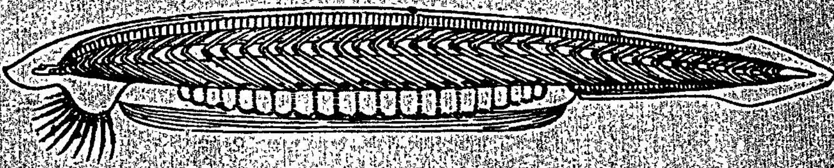
முதல் முதுகுத்தண்டுடையவை

(PROTOCHORDATA)

வஜ்ரபூஷணி
சத்யப்பிரேமா





தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை-எண்—463

முதல் முதுகுத்தண்டுடையவை

ஆசிரியைகள்
திருமதி வஜ்ரபூஷணி,
துணைப் பேராசிரியை, விலங்கியல் துறை,
ராணி மேரி கல்லூரி, சென்னை.
திருமதி சத்யப்பிரேமா,
துணைப் பேராசிரியை, விலங்கியல் துறை,
ராணி மேரி கல்லூரி, சென்னை.



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—May, 1973

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 463

PROTOCHORDATA

Tmt. VAJIRABOOSHANI and

Tmt. V. A. SATYAPREMA

Price Rs. 7 - 80

'Published by the Tamil Nadu Text Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.'

Printed by
M/s. INIYAN PRINTERS,
9, Rundals Road,
MADRAS-7.

அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்
(தமிழகக் கல்வி–உள்ளாட்சித்துறை அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பன்னிரண்டாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி. ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்று வந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.), 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப் படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளில் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித்தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்று வருகின்றது. இவ்வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்களுக்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக் கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்து வரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்ல வேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம் தத்துவம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழி பெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ் நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான 'முதல் முதுகுத்தண்டுடையவை' என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 463ஆவது வெளியீடாகும். கல்லூரித் தமிழ்க்குழுவின் சார்பில் வெளியான 35 நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை 498 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக் கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை. ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம்கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

பொருளடக்கம்

3. உள் தொகுதி : அரை முதுகுத்தண்டுடையன

வகை I—என்டரோப்னூஸ்டா

வகை II - டெரோபிரான்கியா

செபலோடிஸ்கஸ்

1. தோற்றுவாய்
(INTRODUCTION)

முதல் முதுகுத்தண்டுடையவைகளைப் பற்றிய பொதுக் கருத்துகள்

விலங்கினங்களைப்பற்றி முழுமையாக ஆராய்ந்தறிவது எளிதன்று. அவ்வாறு ஆராய்ந்தறியும்போது பல ஐயப்பாடுகள் எழுகின்றன. முதல் முதுகுத்தண்டுடையவையான (prochordates) இவ் வுயிரிகளைப்பற்றி ஆராயுங்கால் முடிவான கருத்துகள் எவையும் தோன்ரு. இவற்றிற்கு முதுகெலும்புத் தொடர் (vertebral column) இல்லாவிட்டாலும் முதுகுநாண் (notochord), குழையுடைய முதுகுப்பக்க மத்திய நரம்புத் தொகுப்பு (central nervous system), துளைகளையுடைய தொண்டை (perforated pharynx) ஆகிய பண்புகள் இருப்பதால், இவை தொகுதி முதுகுத்தண்டுடையவற்றுடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. தொன்று தொட்டு வழங்கிவரும் முதுகெலும்பிகள் (vertebrates), முதுகெலும்பிலிகள் (invertebrates) என்னும் விலங்கினப் பிரிவுகளுள் எவற்றுடனும் இவற்றை இணைக்க இயலாது. இவை யாவுமே ஒரே தொகுதியினுள் சேருமாவென்பதும் ஐயத்திற்குரியதாயுள்ளது.

இவற்றைப் பின்வருமாறு மூன்று உள் தொகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம் :

(1) அரை முதுகுத்தண்டுடையவை (Hemichordata)

(2) வால் முதுகுத்தண்டுடையவை (Urochordata)

(3) தலை முதுகுத்தண்டுடையவை (Cephalochordata)

ஒரு கருத்தின்படி, இவை யாவும் முதல் முதுகுத்தண்டுடையவையென்றும், இம் மூன்றனையும் தொகுதி – முதுகுத்தண்டுடையனவற்றின்கீழ் மூன்று உள் தொகுதிகளாகவும், நான்காவது உள்

தொகுதியாக முதுகெலும்பிகளும் (vertebrata) சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. அரை முதுகுத்தண்டுடையனவற்றை ஒரு தனித் தொகுதியாகக் கொள்ளலாம் என்பது மற்றொரு கருத்தாகும். மேற்கூறிய விளக்கத்தின்படி, இவை முதுகுத்தண்டுடையனவற்றிலிருந்து தனித்துள்ளன என்பது விளங்கும். வால் முதுகுத் தண்டுடையவைகளையும், தலை முதுகுத் தண்டுடையவைகளையும் தொகுதி முதுகுத்தண்டுடையனவற்றின் (phylumchordata) கீழ் சேர்த்திருப்பது ஒத்துக்கொள்ளப்பட்டதாகும். ஏனெனில், மேற்குறிப்பிட்ட சில பண்புகளில் மட்டுமல்லாமல், மற்றும் கீழ்க் கண்ட சில பண்புகளில் முதுகெலும்பிகளோடு இவை ஒத்துள்ளன.

(1) தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்(endostyle) *:* இது முதுகெலும்பிகளில் *தைராய்டு சுரப்பியாய்க் காணப்படுகிறது.*

(2) பின் மலவாய்த் தசைவால் (postanal muscular tail).

(3) முற்பகுதி வளர்ச்சியின் போது காணும் ஒரே சீரான அமைப்பு (uniform plan of early development). இப் பண்புகளெல்லாம் அரை முதுகுத்தண்டுடையனவற்றில் காணப்படுவதில்லை. ஆகையால், விலங்கினப் பிரிவில் இவற்றின் நிலையும், இன வரலாற்றின் உறவுமுறையும் கேள்விக்குரியனவாயுள்ளன.

போகனோஃபோரா (pogonophora),கிராப்டோலிட்டா(graptolita) – இவையிரண்டும் முதல் முதுகுத்தண்டுடையவற்றுடன் ஓரளவு உறவுகொண்டிருக்கின்றன என்று கருதப்படுகின்றது. கிராப்டோலிட்டாக்கள் யாவும் முற்றிலும் மறைந்துவிட்ட உயிரிகள் (extinct forms) ஆகும்.

இவற்றின் சட்டகம், டெரோபிராங்கியாவைச் சார்ந்த ரேப்டோபுளூராவின் (rhabdopleura) குழாய்களை ஒத்திருக்கின்றது. ஆனால், இவ் வொற்றுமை முழுமையாக யாவராலும் ஒத்துக்கொள்ளப்படவில்லை. ஏனெனில், இவ் வுயிரிகள் குழியுடலிகளுடன் (coelenterata) உறவுகொண்டுள்ளன என்னும் மற்றொரு பழமையான கருத்தும் உண்டு.

போகனோஃபோரா ஆழ்கடலில் முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவை. இவை அரை முதுகுத்தண்டுடையவற்றுடன் கீழ்க் காணும் சில பண்புகளில் ஒத்துள்ளன :

(1) மூன்று பிரிவுகளாகப் பகுக்கப்பட்ட உடலமைப்பு (tripartite organisation).

(2) குடற்சார்ந்த குழியினின்றும் உடற்குழியின் தோற்றம் (enterocoelous orgin of coelom).

(3) மேல்தோலினுள் அமைந்துள்ள நரம்புத் தொகுப்பு (intraepidermal position of the nervous system). இவைகளிலுள்ள கண்டந்தோறும் காணப்படும் ஒட்டும் தசைக்காம்புகள் (adhesive papillae) என்டரோப்னூஸ்டாவிலுள்ள சில உறுப்புகளை ஒத்திருக்கின்றன. மேலும், இவை ஆம்பியாக்சஸிலும், முதுகெலும்பிகளிலும் காணப்படும் ஒத்த பகுப்பு முறைக்கு (metamerism) முன்னோடியாய் ஓரளவு அமைந்துள்ளன. மேற்கூறிய காரணங்களால் போகனோஃபோறாவிற்கும் முதுகுத்தண்டுடையவைகளுக்குமிடையேயுள்ள உறவுமுறை யாவராலும் ஒத்துக்கொள்ளக்கூடியதாயுள்ளது.

முதல் முதுகுத்தண்டுடையவை, தங்களுக்கிடையேயுள்ள உறவு முறைகளையும், மரபுவழிகளையும் (pedigree) திறம்பட மறைத்துக் கொள்ளும் தன்மையுடையன. இவ்வாறு மறைத்துக்கொள்வதற்குச் சில பரிணாமக் கருத்துகள் பெரிதும் துணைபுரிகின்றன. பரிணாம வளர்ச்சி என்று கருதப்படும் அமைப்பில் காணும் முன்னேற்றங்கள், வாழ்க்கைச் சரிதத்தின் ஒரு பகுதியாக (aspect) அமைகின்றன. இதனை ரென்ச் (Rensch) என்பார் அனாஜெனிஸீஸ் (Anagenesis) என்றார். ஒரு குழு வெவ்வேறு கிளைகளாகப் பிரிந்து, ஒவ்வொன்றும் குறிப்பிட்ட வாழ்க்கை முறைக்கேற்பத் தகவமைப்புகளைப் (adaptations) பெறுகின்றன. இதனைக் கிளாடோஜெனிஸிஸ் (cladogenesis) எனலாம். உருவ அமைப்பின் பல்வேறு வகைகள் நிலைநாட்டப்பெற்று மாற்றமடையாமல் தொடர்ந்து காணப்படும் பொழுது இவை ஸ்டேசிஜெனிஸிஸ் (stagigenesis) எனப்படுகின்றன. விலங்கினங்களின் அமைப்புகளை ஒப்பிடுவதற்கும், இவற்றைப்பற்றிய பயனுள்ள விளக்கங்களை வெளியிடுவதற்கும் மேற்கூறிய மூன்று முறைகளைப்பற்றித் தெளிந்து அறிதல் வேண்டும்

முதுகெலும்பிகளின் நிலையையடைய முயலும் கீழ்நிலையிலுள்ள விலங்கினம் என்று இவற்றைக் கருத இயலாது. இதற்கு மாறாக, இவை பல சிறப்புகளைப் பெற்று, ஒரு முன்னோடியிலிருந்து பிரிந்து, தனித்தனி வாழ்க்கை முறைக்கேற்பத் தகவமைப்புகளை அடைந்துள்ளன எனலாம். ஆகையால், தற்போது காணும் முதல் முதுகுத்தண்டுடையனவற்றில், முதுகெலும்பிகளின் தோற்றத்திற்குரிய (emergence of vertebrates) அனாஜெனிடிக் முன்னேற்றங்கள் காணப்படுவதில்லை. இதே நிலை கீழ்நிலையிலுள்ள முதுகெலும்பிகளிலும்

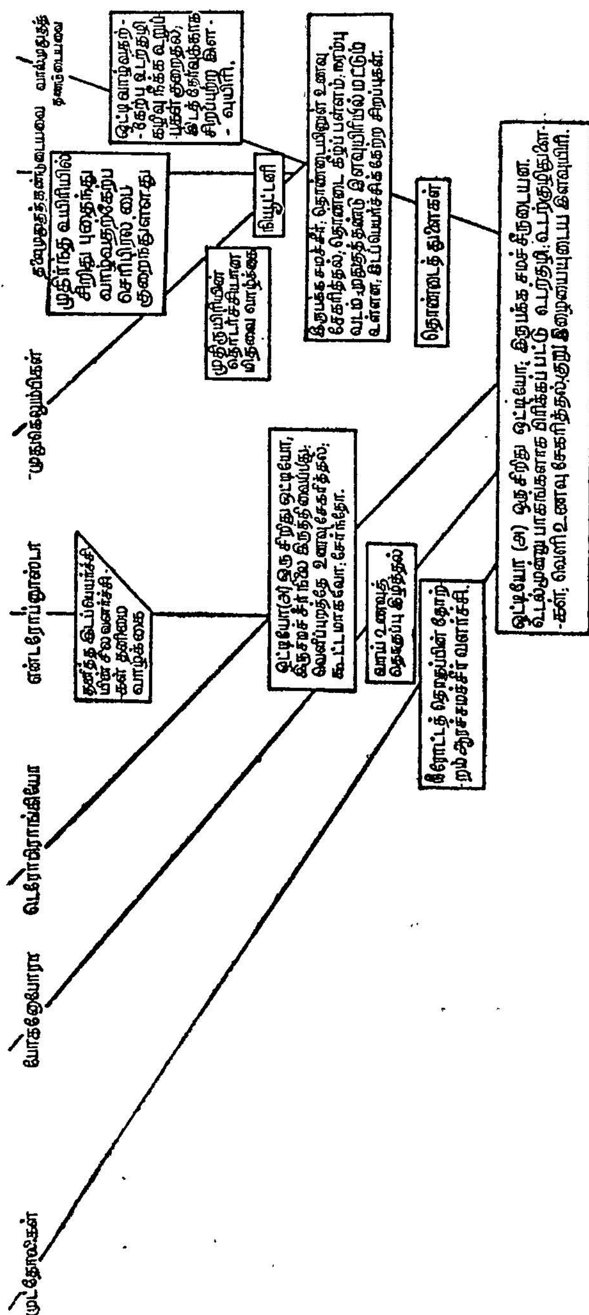
உள்ளது. சைலூரியன் (Silurian), டிவோனியன் (Devonian) காலங்களிலேயே இவ்வுயிரிகள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று நன்கு பிரிக்கப் பட்டுக் காணப்படுவதால், இவை வெகு காலத்திற்குமுன்பே பல வகையாக வேறுபட்டிருக்க வேண்டும் என்று ஜார்விக் (Jarvik) என்பார் கருதுகின்றார்.

இத்தகைய சிக்கலான பின்னணிக்கெதிராக, அரை முதுகுத் தண்டுடையவை, முதல் முதுகுத்தண்டுடையவை, முதுகெலும் பிகள் (vertebrates), முள்தோலிகள் (echinodermata) ஆகியவை யாவும் ஒரு பொதுவான முன்னோடியைப் (ancestor) பெற்றுள்ளன என்னும் கருத்தை ஒத்துக்கொள்வதற்கு வேண்டிய உறுதியான அடிப்படைக் காரணங்கள் உள்ளதைக் காணலாம். இக் கருத் தின்படி, இவ் வுயிரிகள் யாவற்றையும் போகனோஃபோராவுடன் இணைத்து டியூடரோஸ்டோமியா (Deuterostomia) என்னும் ஒரு தனிக் கூட்டுத்தொகுதியினை ஏற்படுத்தலாம். இதனைக் கீழ்க்கண்ட தொகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்.

டியூடரோஸ்டோமியா (Deuterostomia)

- தொகுதி – முள்தோலிகள் (Echinodermata)
- தொகுதி – போகனோஃபோரா (Pogonophora)
- தொகுதி – அரை முதுகுத்தண்டுடையவை (Hemichordata)
- தொகுதி – முதுகுத்தண்டுடையவை (Chordata)
  - உள் தொகுதி – வால் முதுகுத்தண்டுடையவை (Urochordata)
  - உள் தொகுதி – தலை முதுகுத்தண்டுடையவை (Cephalochordata)
  - உள் தொகுதி – முதுகெலும்பிகள் (Vertebrata)

இவ் வுயிரிகளில் கருக்கோளப் புழையிலோ (blastopore) அதன் அருகிலோ மலவாய் தோன்றுகின்றது. மற்றொரு புதிய துளையிலிருந்து வாய் அமைகின்றது. இதனால், இவை டியூடரோஸ்டோமியா (Deuterostomia) எனப் பெயரிடப்படு கின்றன. டியூடரோஸ்டோமியாவினுள்ள முதுகெலும்பிலிகளில் (invertebrata) முன், இடை, கடை என மூன்று அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ள குடற்சார்ந்த உடற்குழி அமைந்துள்ளது. விலங்கினப் பெரும்பிரிவில் மிகுதியாயுள்ள மற்ற உயிரிகள் யாவும் ஒன்றுசேர்க்கப்பட்டுப் புரோட்டோஸ்டோமியா (Protostomia) என வழங்கப்படுகின்றது. இவற்றிற்குக் கருக்கோளப்புழை யிலிருந்தோ (blastopore) அதன் அருகிலிருந்தோ வாய் தோன்று கின்றது. மேலும், இவற்றில் உடற்குழி, குடற்சார்ந்ததன்று (not enterocoelic). மூன்று அறைகளாகப் பிரிக்கப்படாத



படம் 1. டியூடரோஸ்டோமியாவின் இன உறவு முறைகள்

உடற்குழியே இவற்றுக்கு உள்ளது. மேற்கூறிய இருபெரும் பிரிவுக்கு இடப்பட்டுள்ள பெயர்கள் பொருத்தமுடையனவா என்பது ஐயத்திற்குரியதாகும். ஏனெனில், முதுகெலும்பிகளின் (vertebrates) உடற்குழி, குடற்சார்ந்த உடற்குழியா வென்பது தெளிவாக்கப்படவில்லை. மேலும், நெருங்கிய தொடர்புள்ள உயிரிகளின் கருக்கோளப்புழையின் வளர்ச்சி வேறுபட்டு அமைந்துள்ளது.

மேற்கூறிய பகுப்பு எவ்வாறு இருப்பினும், இது பயனுள்ள ஒரு முக்கியக் கருத்தாக அமைகின்றது. டியூடரோஸ்டோமியாவிலுள்ள அநேகத் தொகுதிகள் குறிப்பிட்ட சில பொதுப் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இவைகளை ஒன்றுசேர்த்து நோக்கும் போது, சிக்கலுடைய பரிணமத் திருப்பங்களைக் (evolutionary trends) காணலாம். இவையே, அத் தொகுதிகளுக்கிடையேயுள்ள பொது உறவுமுறைகளுக்குச் சான்றாக அமைந்துள்ளன. மேலும், இப் பரிணமத் திருப்பங்கள், நெருங்கிய உறவுள்ள அநேகத் தொகுதிகளின் பிரிவுகளுக்குக் (diversification) காரணமாகின்றன. அது மட்டுமன்றி, இத் தொகுதிகளுள் ஒன்றே முதுகெலும்பிகளின் தோற்றத்திற்குக் (origin) காரணமாகின்றது என்னும் கருத்தும் புலனாகின்றது. இவ்வாறாக, உயிருள்ள டியூடரோஸ்டோமியாவின் நடத்தை (behaviour), உடற்செயலியல் (physiology) ஆகியவற்றைப்பற்றிய ஆய்வுகள், முதுகெலும்பிகளின் தோற்றத்தைத் (origin) தெற்றெனப் புலப்படுத்த இயலும் என நாம் எதிர்பார்க்கலாம்.

இங்கு நாம் காணும் முக்கியக் கருத்துகள் யாவும் சிக்கல் மிகுந்தனவாகவே உள்ளன. இதனாலும், இவைகளைப்பற்றி நமக்குக் கிடைத்துள்ள கருத்துகள் மிகக் குறைவாயுள்ளமையாலும், முதல் முதுகுத்தண்டுடையவைகளைப்பற்றி ஆய்ந்தறிவதற்குமுன், இவைகளைச் சார்ந்த சில பரிணமக் கருத்துகளைத் தெளிந்து நோக்குதல் அவசியமாகின்றது.

அரை முதுகுத்தண்டுடையவற்றின் உறவுமுறைகள்

அரை முதுகுத்தண்டுடையவைகளைப்பற்றி அறியுங்கால், அவற்றின் உறவுமுறைகள் வரையறுக்கப்படாமலே இருப்பது தோன்றும். 1821ஆம் ஆண்டு முதன்முதலில் என்டரோப்னூஸ்டா கண்டுபிடிக்கப்பட்டபோது இவை ஹோலோதூரியன் (Holothurian) எனக் கருதப்பட்டன. இவற்றிற்கும் முதுகுத்தண்டுடையனவற்றிற்குமுள்ள உறவுமுறைகள் 1867ஆம் ஆண்டுதான் தெரியவந்தன. தொண்டைத்துளைகள் (pharngotremy) முதுகுத்தண்டுடை

யனவற்றின் ஒரு முக்கியப் பண்பாக அறியப்பட்ட பின்பே இவைகளுக்கும் முதுகுத்தண்டுடையனவற்றிற்குமுள்ள உறவு முறைகள் உறுதியாக்கப்பட்டன. அரை முதுகுத்தண்டுடைய வற்றின் டார்னேரியா (Tornaria) இளவுயிரியானது நட்சத்திர மீனின் (star fish) இளவுயிரியென்று கருதப்பட்டு வந்தது. 1870ஆம் ஆண்டுதான், டார்னேரியா (Tornaria) இளவுயிரி அரை முதுகுத்தண்டுடையனவற்றின் இளவுயிரி என்பது கண்டுபிடிக்கப் பட்டது. இதற்குப் பின்புதான், இவைகளுக்கும் முள்தோலிகளுக்கு மிடையேயுள்ள உறவுமுறைகளைப்பற்றிய புதிய கருத்துகள் வெளியிடப்பட்டன. இதைத் தொடர்ந்து இவற்றிற்கும் முதுகுத் தண்டுடையனவற்றிற்குமுள்ள உறவுமுறைகளைப்பற்றிப் பேட்சன் (Bateson) என்பார் விரிவாக விவாதித்தார். டியூடரோஸ்டோமி யாவைச் சார்ந்த தொகுதிகளுக்குள்ளே காணும் ஒற்றுமை இதிலிருந்து விளங்குகின்றது.

அரை முதுகுத்தண்டுடையனவற்றிலுள்ள நீள் முன்பாகத் துளையையும் (proboscis pore), செவுள் பிளவுகளையும் (gill-slits) முதுகெலும்பிகளின் பண்புகளாகக் கருதலாம். கழுத்துப் பட்டையில் அமைந்துள்ள குழையுடைய நரம்புத்தொகுப்பு, முதுகுத்தண்டுடையனவற்றின் அமைப்பை ஒத்திருந்தாலும், தண்டுவட நரம்பு வேர்கள் (spinal nerve roots) உள்ளனவா என்பது ஐயத்திற்குரியதாயுள்ளது. இவைகளின் செயற்பாட்டினை ஆராயுங்கால், உண்மையான ஒரு மத்திய நரம்புத்தொகுப்பு இல்லையென்பது தெரிகின்றது. அரை முதுகுத்தண்டுடையன வற்றிற்கு, முதுகுநாணையொத்த ஓரமைப்பு உள்ளதாக பேட்சன் (Bateson) கூறுகின்றார். ஆனால், இதனை உண்மையென ஒத்துக் கொள்வது கடினம். ஸ்டோமோகார்ட்தான்(stomochord) முதுகுத் தண்டென்று கருதுவதற்குத் தெளிவற்ற சான்றுகளேயுள்ளன. இது அமைப்பிலும், வளர்ச்சியிலும் முதுகுத்தண்டை ஒத்திருக்கவில்லை. வாய்க்குழியின் முன்பக்க நீட்சியேயன்றி, இது வேறு தனிப்பட்ட உறுப்பு அன்று. அகப்படையிலிருந்து (endoderm) இது தோன்றி யிருக்கிறதாவென்பதும் உறுதியாக்கப்படவில்லை. இதன் முதுகுப் புறக் குருதிக்குழாய் முதுகுத்தண்டின்மேல் அமைந்திருக்கும். இந் நிலை, முதுகுத்தண்டுடையவைகளிலிருந்து மாறுபட்டுள்ளது. திடத்தன்மையும் (rigidity), நீள்தன்மையும் (elasticity) இல்லாத தால் இதனை ஒரு தாங்கியிருக்கும் அமைப்பாகக் (supporting structure) கொள்ள முடியாது. கழுத்துப்பட்டைத் தசைகள் ஸ்டோமோகார்டுடனும் (stomochord), நீள் முன்பாகச் சட்டகத் துடனும் இணைந்திருப்பது முதுகுத்தண்டுடையனவற்றின் அமைப் புடன் ஒத்துள்ளது எனினும், இவைகளின் இடப்பெயர்ச்சி

முதுகெலும்பிலிகளைப் போன்றுள்ளது. தசை, உடற்குழி ஆகியவை களின் நீர்நிலை உறவுமுறைகளையொட்டி (hydrostatic relationship) இடப்பெயர்ச்சி நடைபெறுகின்றது.

அரை முதுகுத்தண்டுடையவற்றிற்கும், முள்தோலிகளுக்கும் உறவு உண்டென்பது கீழ்க்கண்ட பண்புகளால் தெளிவாகின்றது.

(1) டார்னேரியா இளவுயிரியின் முள்தோலிகளை ஒத்துள்ள பண்புகள்.

(2) உடற்குழியின் வளர்ச்சி (development of the coelom).

(3) மேட்ரிபோரிக் பை (Madreporic vesicle), இருதயப் பை (heart vesicle) - இவை யிரண்டிற்குமுள்ள உறுப்பொப்புமை (homology).

(4) ஆக்சியல் சுரப்பி (Axial gland), நுண் தந்துகித்திரள்—இவற்றுக்கிடையே காணும் உறுப்பொப்புமை. மேற்கூறிய பண்புகள், ஹைமன் (Hyman) கூற்றுப்படி, குவிபரிணமத்தினால் தோன்றியவையா தற்செயலாய் அமைந்தவையா என்று கூற இயலாது. இதனால் என்டரோப்னூஸ்டாவிலிருந்து டெரோபிராங்கியா (pterobranchia) தனித்துப் பிரிந்துள்ளது என்ற கருத்து ஒத்துக்கொள்ள முடியாததாயுள்ளது. முன்னால் தோன்றிய முள்தோலிக் கற்படிவ உருவங்களில் (fossils) வெளிக் குறுஇழைப் பள்ளங்கள் உண்ண உதவின என்பதற்குச் சான்றுகள் உள்ளன. இதிலிருந்து, அரை முதுகுத்தண்டுடையவைகளும், முள்தோலிகளும் ஒட்டிய அல்லது சிறிது ஒட்டிய (sessile or semi-sessile) பொது முன்னோடியிலிருந்து வந்தவை என்பது தெரிகின்றது. அம் முன்னோடிகள் வெளியிலேயே உணவைச் சேகரித்த இத் தன்மையினைத் தற்போதுள்ள அரை முதுகுத்தண்டுடையனவற்றில் காணலாம். முள்தோலிகளின் இளவுயிரிகள் விரைவாக வளர்உரு மாற்றம் அடைகின்றன. ஆனால், அரை முதுகுத்தண்டுடையனவற்றில் இளவுயிரிகளின் வளர்உரு மாற்றமானது சற்று மெதுவாக நடைபெறுகின்றது. இதிலிருந்து, முள்தோலிகளைக்காட்டிலும் அரை முதுகுத்தண்டுடையன பொதுமுன்னோடியிலிருந்து (common ancestor) குறைந்த அளவு வேறுபட்டுப் பிரிந்துள்ளன என்பது தெளிவாகின்றது.

டெரோபிராங்கியாவில் (pterobranchs) இடப்பெயர்ச்சி தனித்து வளர்ச்சியுற்றிருப்பதைக் காணலாம். ரேப்டோப்ளூரா (Rhabdopleura) அதன் குழாயினுள் தண்டினால் பொருத்தப்பட்

டுள்ளது. ஆனால், செபஃலோடிஸ்கஸின் சுவாய்டுகள் சினீசியத்தின் (coenecium) துளைகளிலிருந்து வெளிவந்து, அவற்றின் மேற்பரப்பில் நகரும் தன்மை வாய்ந்தன. அடுபேரியாவில் (Atubaria) சினீசியம் (coenecium) இல்லை. ஹைடிராய்டுகளுடன் (hydroids) கூடி வாழ்கின்றன. இத்தகைய வாழ்க்கை முறைகளிலிருந்து தான், என்டரோப்னூஸ்டாக்கள் தனித்து இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் தன்மையைப் பெற்றிருக்க வேண்டும் என்பது புலனுகின்றது. வலுவற்ற இடப்பெயர்ச்சி, புதைந்து வாழும் தன்மை – இவற்றிலிருந்து இது இடப்பெயர்ச்சி செய்வதில் மிகச் சிறிதளவு தான் முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளது என்பதை அறியலாம். இவற்றின் தனித்த இடப்பெயர்ச்சியும் (independent movement), இருபக்கச் சமச்சீரும் (bilateral symmetry) முதுகுத்தண்டுடையவைகளின் பண்புகளாக விளங்குகின்றன. ஆனால், இவற்றைத் தொகுதி முதுகுத்தண்டுடையனவற்றுடன் இணைப்பதற்கு அடிப்படைக் காரணங்கள் போதுமானவையாயில்லை. இவைகளைத் தனித்தொகுதியாகக் கொள்வதனால், இவற்றிற்கு இடப்பட்டிருக்கும் பெயரில் மாற்றம் ஏற்படுத்தவேண்டிய தேவையில்லை. முதுகுத்தண்டின் அரைப்பகுதியைப் பெற்றுள்ளது மட்டுமன்றி, ஓரளவிற்கு முதுகுத்தண்டுடையனவற்றின் பண்புகளில் பாதியளவு பெற்றுள்ளதால் இவைகட்கு, அரை முதுகுத்தண்டுடையன' என்று பெயரிடுவது மிகப் பொருத்தமாகும்.

வால் முதுகுத்தண்டுடையன, தலை முதுகுத் தண்டுடையன - இவற்றின் உறவுமுறைகள்

பரிணாமப்படியில் அரை முதுகுத்தண்டுடையன கீழ்நிலையிலுள்ளன. ஆதலால், அவற்றிற்கும் தலை முதுகுத்தண்டுடையவை, வால் முதுகுத்தண்டுடையவை ஆகியவற்றிற்கும் இடையேயுள்ள பகுப்பு அதிக இடைவெளி உள்ளதாய் அமைந்துள்ளது. அரிஸ்டாடில் (Aristotle) காலத்தில் அசிடியாக்களை மிகவும் கீழ்நிலையிலுள்ள உயிரிகளாகக் கருதினர். ஆனால், இவற்றின் தசைத் தன்மைகளுடைய டியுனிக்கைக் (Tunic) கண்டறிந்த பிறகு, இவற்றினுடைய விலங்கியல் பண்பு தெளிவாயிற்று. டியுனிக்கில் காணப்படும் செல்லுலோஸ் (cellulose) விலங்குத் திசுக்களிலேயே தனித்தன்மை வாய்ந்தது என்று கருதப்பட்டது. ஆனால், மனிதத் தோலிலும் செல்லுலோஸ் இழைகள் காணப்படுவதாக அப்போது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. முதிர்ந்த வால் முதுகுத்தண்டுடையவற்றிற்கும், முதுகெலும்பிகளுக்கும் மறைமுகமான தொடர்புள்ளது எனக் கருதுவதற்கேற்ற காரணங்களுள்ளன.

டியுனிக்கேட்டா (Tunicata) வகை லாமார்க் (Lamarck) என்பாரால், 1816ஆம் ஆண்டு நிலைநாட்டப்பட்டது. 1866ஆம் ஆண்டு கொவலாஸ்கி (Kowaleosky) என்பார் அசிடியத் தலைப் பிரட்டையில் (ascidian tadpole) காணும் முதுகெலும்பிகளின் தன்மையை விவரித்ததனால், இதனுடைய உறவுமுறை தெளிவாகியது.

தனித்து நீந்தும் முதுகுத்தண்டுடையவற்றிற்கும், ஒட்டி வாழும் (sessile) வால் முதுகுத்தண்டுடையவற்றிற்குமிடையேயுள்ள உறவுமுறைபற்றி அறிவதுதான் அடிப்படையான சிக்கலாகும். ஏனெனில், வால் முதுகுத்தண்டுடையவைகளின் தனித்து நீந்தும் (free swimming) இளவுயிரிகளுக்குத்தான் முதுகுப்பக்க நரம்பு மண்டலம், முதுகுத்தண்டு ஆகியவை இருக்கின்றனவேயொழிய, முதிருயிருக்கு இல்லை. முதுகுத்தண்டுடையவைகளின் முன்னோடிகள் தனித்து நீந்தக்கூடியவைகளாய் இருந்திருக்க வேண்டும். முதிர்ந்த (adult) அசிடியனின் ஒட்டிய நிலை வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் இடையே நுழைக்கப்பட்ட நிலையாகும். இக் கருத்தினையொட்டி அரை முதுகுத்தண்டுடையனவற்றை இதனுடன் சேர்க்க இயலாது. டியூடரோஸ்டோமியாவில் அநேக முறைகளில் ஒட்டியிருக்கும் நிலை, வளர்ச்சியுற்றிருக்க வேண்டும் எனக் கருதுவது அவசியமாகின்றது.

கார்ஸ்டாங் (Garstang) என்பாரால் முதன்முதலில் வெளியிடப்பட்ட மற்றொரு கருத்துச் சற்று மாறுபட்டதாயுள்ளது. ஒட்டியோ, ஒரு சிறிது ஒட்டியோவுள்ள உயிரிகளிலிருந்துதான், முதுகுத்தண்டுடையன தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்பதே அக் கருத்தாகும். தனித்து நீந்தும் இளவுயிரி நிலையினை நிறுத்திக் கொண்டும், ஒட்டி வாழும் முதிருயிரி நிலையை இழந்தும், தலை முதுகுத்தண்டுடையவைகளும், முதுகெலும்பிகளும் தோன்றியிருக்கின்றன. இந்தக் கோட்பாட்டின்படி, முதல் முதுகுத்தண்டுடையவைகளின் வாழ்க்கைச் சுழற்சிகள் (life cycles) சற்று மாறுபாடுற்றுக் காணப்படுகின்றன எனக் கூறலாம். அதாவது, இளவுயிரியின் நிலையிலேயே இவை முதிர்ச்சியடைந்து முதிர்ந்த நிலையை அடைந்திருக்க வேண்டும். இதனை நியோடனி (neoteny) என்று கூறலாம். முதல் முதுகுத்தண்டுடையனவற்றில் நியோடனி காணப்படுவதற்கு நேரடியான சான்றுகளுள்ளன. இக்காரணங்களால், கார்ஸ்டாங்கின் கருத்துப் பலராலும் ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடியதாயுள்ளது.

அசிடியன் தலைப்பிரட்டை முதலில் தோன்றி, பின் ஆம்பியாக்சஸ், முதுகெலும்பிகள் ஆகியவைகளைத் தோற்றுவித்தது

என்னும் கருத்து மேற்கூறிய கோட்பாட்டின்படி ஒத்துக்கொள்ளக் கூடியதாய் அமைகின்றது. நியோடனி நடைபெறுவதற்கு இளவுயிரியின் வாழ்க்கைக்காலம் (life span) நீண்டு இருத்தல் வேண்டும். இந் நீண்ட வாழ்க்கைக் காலத்தில் உணவு தேடும்பொருட்டு நன்னீர் (fresh waters) நிலைகளுக்குச் செல்வது சாத்தியமாகின்றது. இதனுல் இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் தன்மை நன்கு வளர்ச்சியடைந்து, அதற்குத் தக்கவாறு ஒத்த பகுப்பு முறையைச் சார்ந்த தசையமைப்புகளைப் (metameric musculature) பெற்றன எனலாம். இத்தகைய நிலைகளைக் கடந்த பிற்போக்கான ஓர் உயிரியாக ஆம்பியாக்சஸ் தோன்றுகின்றது. இது மீண்டும் கடல் நீருக்குச் சென்று, சற்று ஒட்டி வாழும் (semi - sessile life) வாழ்க்கை முறைக்குத் திரும்பிவிட்டது எனக் கொள்ளலாம். முதுகெலும்பிகளோ மற்றப் புதிய வாழ்க்கை நிலைகளைப் பெற்று விட்டன. ஆனுல், அதில் காணப்படும் ஒரு குறைபாடு, அசிடியன் தலைப்பிரட்டை (ascidian tadpole) இருப்பிடத்தைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்காகவே பல சிறப்புத் தன்மைகளைப் பெற்று, தனித்து நீந்தும் காலம் மிகக் குறுகியதாய் இருப்பதாகும். இச் சூழ்நிலையில், எவ்வாறு இயற்கைத் தேர்வு நடைபெற்றிருக்க முடியும் என்னும் வினு எழுகின்றது ஏனெனில், இளவுயிரியின் வாழ்க்கைக்காலம் நீடித்து இருப்பின் அதன் இருப்பிடத்தைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்கும் நீண்ட காலம் ஆயிருக்கும் என்பது வெளிப்படை.

அசிடியாக்கள், ஆம்பியாக்சஸ், முதுகெலும்பிகள் ஆகியவை கீழ்நிலையிலுள்ள (primitive) சிறப்புத் தன்மைகளற்ற இளவுயிரிகளையுடைய முதல் முதுகுத்தண்டுடையவற்றிலிருந்து தோன்றியிருக்கக்கூடும் எனக் கருதலாம். இவ் விளவுயிரிகள், முள்தோலிகள், என்டரோப்னூஸ்ட் ஆகியவற்றின் எளிய அமைப்புடைய குறு இழை இளவுயிரிகளிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் என கார்ஸ்டாங் (Garstang) கூறுகின்ருர். இவை புதிய வளர்ச்சிகளாகவும் (new development) தோன்றியிருக்கலாம். இவை தோன்றியிருக்கும் சரிதம் எவ்வாறிருப்பினும், அசிடியன் பரிணும வழியில் (ascidian direction) தோன்றுவதற்கேற்பத் திறன்களையும், நீண்ட வாழ்க்கைக் காலமுடைய இளவுயிரியைப் பெற்றுத் தனித்தியங்கும் நிலைக்கேற்ற திறன்களையும் பெற்றிருந்தன. மேற்கூறியவற்றின் முதிருயிரிகளில் காணக்கூடிய எளிய அமைப்பு முதல் அசிடியன் (proto-ascidian) பண்பாய் இருக்கின்றது. ஆனுல், டெரோபிராங்கியாவிலிருந்து சிறிதளவுதான் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றது. தொண்டையினுள் உணவு சேகரிக்கும் முறைமட்டுமே வேறுபாடுற்றுக் காணப்படுகின்றது. இத்தகைய உணவு உண்ணும் முறை இளவுயிரி உண்ணுதற்காகத் தனித்துச் செல்லும் தன்மையை ஊக்குவிக்கும்

காரணியாகக் கருதப்படுகின்றது. முதுகுத்தண்டுடையன யாவும் கடலில் முதலில் தோன்றி, தாடையற்றன (Agnatha) கால முதல் நன்னீர் நிலைகளுக்குச் சென்றிருக்க வேண்டும் என்பதற்குச் சான்றுகளுள்ளன.

முதுகெலும்பிகளான தாடையற்றவைகளே (Agnatha) வளர்ச்சி குன்றி ஆம்பியாக்சஸ் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கூறப்படுகின்றது. அசிடியன்களிலிருந்து இவை தோன்றியிருக்கலாம் என்னும் மற்றொரு கருத்துமுண்டு. இளவுயிரியின் சமச்சீரற்ற நிலையும், வளர் உரு மாற்றமும் இக் கருத்தை ஆதரிக்கின்றன. ஆம்பியாக்சஸிலும், அசிடியன்களிலும் காணப்படும் உணவு உண்ணும் முறையும் இளவுயிரியின் நடத்தையும் ஒத்திருப்பதால், இவைகளுக்கிடையேயுள்ள உறவுமுறை தெளிவாகின்றது. இவ்விரண்டு உயிரிகளின் அமைப்பும் நிலை பிறழ்தலினால் (degeneration) ஓரளவு பாதிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. மேலும், இவற்றின் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் தைராய்டு சுரப்பியுடன் உயிர்வேதியியல் உறவுமுறை (biochemical relationship) கொண்டுள்ளது. இது மோனோ-அயோடோ டைரோசின் (Mono-ioda Tyrosine), டை-அயோடோ டைரோசின் (di-iodo Tyıosine), தைராக்சின் (Thyroxine) என்னும் மூன்று பொருள்களை உண்டாக்குகின்றன. ஆனால், முதுகெலும்பிகளின் குறிப்பிட்ட சில பண்புகள் ஆம்பியாக்சஸில் காணப்படுகின்றன. அப் பண்புகள் வால் முதுகுத்தண்டுடையவைகளிடம் காணப்படுதில்லை. ஆம்பியாக்சஸ், முதுகெலும்பிகளுடன் ஒத்துள்ள பண்புகளில் சில கீழ் வருவனவாகும் :

(1) முதுகுப்பக்க நரம்புத்தண்டும், மேல், கீழ் நரம்பு வேர்களும்.

(2) ரெஸினர்ஸ் நாரிழைகள் (Reissner's fibres).

(3) ரோஹான்-பியர்ட் செல்கள் (Rohon-beard cells)

(4) முன்வாய்ப் பள்ளம் (Pre-oral pit).

இப்போது கிடைத்துள்ள கருத்துகளைக்கொண்டு முதல் முதுகுத்தண்டுடையனவற்றின் உறவுமுறைகளின் சிக்கலுக்கு விடை காண்பது அரிதாகும். ஆனால், தலை முதுகுத்தண்டுடையவைகளும், முதுகெலும்பிகளும் ஒரு பொதுவான தொகுப்பிலிருந்தும், வால் முதுகுத்தண்டுடையவைகள் தனிக் கிளையாகவும் தோன்றியிருக்க வேண்டும் எனக் கருதுவதற்குரிய கருத்துகள் உள்ளன. இதன்படி, மூன்று தொகுப்புகளும் பொதுவான பண்புகளைப் பெற்றும், வால் முதுகுத்தண்டுடையன மட்டும் மற்ற

இரு தொகுப்பிலிருந்து தனித்துப் பிரிந்தும் இருத்தல் வேண்டும். ஏனெனில், பிற்கூறிய இரு தொகுதிகளும் (தலை முதுகுத் தண்டுடையன, முதுகெலும்பிகள்) வால் முதுகுத்தண்டுடையன வற்றுடன் பெற்றுள்ள ஒற்றுமைகளைவிடத் தம்முள் அதிக ஒற்றுமைகளைப் பெற்றுள்ளன.

மேற்கூறிய இக் கருத்து படம் 1-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதனை அடிப்படையாகக்கொண்டு உயிரியல், நடத்தை ஆகிய வற்றைப்பற்றிய கீழ்க் குறிப்பிட்ட அரிய கருத்துகள் வெளியிடப் பட்டன. முதல் முதுகுத்தண்டுடையவற்றைப்பற்றிக் கற்று ஆராயும்பொழுது, நமக்குக் கிடைக்கும் குறைவான கருத்துகளை மேன்மேலும் ஆய்வுகள்மூலம் விரிவாக்கலாம் என்னும் ஆர்வம் நம்முள் எழுகின்றது.

பாஸ்பேட்டுகளைக் கொண்டுசெல்லும் (phosphate carrier) பொருள்களான பாஸ்போஜன்ஸ் (phosphagens) ஆம்பியாக் சஸிலும், முதுகெலும்பிகளிலும் பாஸ்போகிரையேட்டினுக (phosphocreatine) உள்ளன. ஆனால், முதுகெலும்பிகளிலும் (invertebrates), வால் முதுகுத்தண்டுடையனவற்றிலும் இவை பாஸ்போ அர்ஜினேன்களாகக் காணப்படுகின்றன. பாஸ்போகிரையேட்டின், பாஸ்போ அர்ஜினேன் – இவையிரண்டுமே முள்தோலிகளிலும் (echinodermata) அரை முதுகுத்தண்டுடையனவற்றிலும் உள்ளன வாகக் கருதப்படுகின்றது. முள்தோலிகள், அரை முதுகுத் தண்டுடையன ஆகியவற்றின் உறவுமுறைகள் (affinities) முது கெலும்பிகள் (vertebrates), முதுகெலும்பிலிகள் (invertebrates) ஆகியவற்றுடன் நன்கு பொருந்தியுள்ளன. ஆனால், வால் முதுகுத் தண்டுடையன இவற்றினின்றும் தனித்து விடப்பட்டன.

பாஸ்போகிரியேட்டின் போன்ற மற்ற பாஸ்போஜன்கள் (phosphagens) வளைத்தசையுடலிகளிலும் (annelida) உள்ளதாகச் சான்றுகளுள்ளன. அவ்வாறிருப்பினும், அசிடியாவில் பாஸ்போகிரி யேட்டின் இல்லாததால் அவை முதுகெலும்பிலிகளைச் (invertebrates) சார்ந்தவையென்று அறிவியலாளர் ஒருவர் குறிப்பிடு கின்றார். பையுரா (pyura) எனப்படும் இரு அசிடிய இனங்களில் இப் போதைய கண்டுபிடிப்புகளால் பாஸ்போகிரியேடின் இருப்பதாகக் கூறப்படுகின்றது. இதனால், முதுகெலும்பிகள் வால் முதுகுத் தண்டுடையனவற்றிலிருந்து தோன்றின (arose from urochordate stock) எனும் கோட்பாடு சற்று உறுதியாக்கப்படுகின்றது.

உறவற்ற உயிரிகளில் வளர்சிதை மாற்ற வழிகள் (metabolic pathways) ஒரேமாதிரியாகவே காணப்படுகின்றன. இவை ஒரே

உயிர்வேதியியல் தகவமைப்புகளைக்கொண்டு (biochemical adaptations) தனிப் பரிணும வளர்ச்சியைக் (independent evolution) காட்டுகின்றன. ஆகையால், உயிர்வேதியியல் சான்றுகளைக் கொண்டு உறுதியான இன வரலாற்றைப்பற்றி முடிவான கருத்துகளைக் கொள்ள முடியாது. இப்போது கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள பாஸ்போஜின்கள் பரவியுள்ள தன்மை, டியூடரோஸ்டோமியாவின் உறவுமுறைகளையும், அதன் பரிணும வரலாற்றையும் ஒத்துள்ளது என முடிவாகக் கூறலாம்.

உள்ளமைப்பியல் (anatomy), கருவியல் (embryology) போன்ற தொன்மையான சான்றுகளுடன் சரிசமமாக உயிர்வேதியியல் சான்றுகளையும் கொள்வது மிக எளிது. ஆனுல், இவ்வாறு கொள்வது சரியன்று. பல்வேறு முறைகளினுல் அநேக இனங்களைப் பொறுமையாக ஆய்ந்து, திடமான கருத்துகள் வெளியிடப்பட்ட பின்பே உயிர்வேதியியல் சான்றுகளை மற்றச் சான்றுகளுடன் சமமாகக் கொள்ளலாம். சிற்சில சான்றுகளைக்கொண்டு, பொதுவான கருத்துகளை உருவாக்கவியலாது.

2. உள் தொகுதி—தலை முதுகுத் தண்டுடையன

(Sub-phylum—Cephalochordata)

பொதுப் பண்புகள்

தலை முதுகுத்தண்டுடையவைகட்கு, ஆம்பியாக்சஸ் (Amphioxus) என்னும் பொதுப்பெயரே தொடர்ந்து நிலவி வருகின்றது. இதனை உதாரணமாகக்கொண்டு முதுகெலும்பிகளின் அமைப்பில் காணும் அடிப்படைப் பண்புகளை விவரிக்கலாம். இதனால் இவற்றை முதுகெலும்பிகளெனத் தவறுதலாக நினைக்கத் தோன்றும்.



படம் 2-அ. ஆம்பியாக்சஸ்: முன் பகுதி
(நிழற்படம் - Dr. ஜெயபால் அசரியா)

இவற்றின் தோற்றம் (origin) முதுகெலும்பிகளின் தோற்றத்தையொட்டியுள்ளதெனக் கூறப்படுகின்றது. இதனைத் தொடர்ந்து இவையிரண்டும் வெவ்வேறு வழிகளில் வளர்ச்சி பெற்றிருக்க வேண்டும் எனக் கூறலாம். முதுகெலும்பிலிகளின் (invertebrates)

முக்கிய ஒரு பண்பான, முன் நுண் சிறுநீரகங்கள் (protonephridia ஆம்பியாக்சஸில் நன்கு வளர்ச்சியுற்றிருப்பது வியக்கத்தக்கதாகும். முதுகுத்தண்டுடையவைகளிலும் (chordata) முள்தோலிகளிலும்



படம் 2-ஆ. ஆம்பியாக்சஸ் : மத்திய குடல் பகுதி
(நிழற்படம் - Dr. ஜெயபால் அசரியா)

(echinodermata) இவை காணப்படா. உயரிய நரம்புத்தொகுப்பு, கண்டந்தோறும் காணப்படும் தசையமைப்பு இவற்றைப் பெற்றிருப்பினும், இளவுயிரி நிலையில் (larval stage) மட்டுமே, மிதவை



படம் 2-இ. ஆம்பியாக்சஸ் : பின் பகுதி
(நிழற்படம் - Dr. ஜெயபால் அசரியா)

(pelagic) உயிர்களாகத் திறம்பட வாழ்கின்றன. முதிருயிரிகள் ஆழ்கடலில் குறிப்பிட்ட ஒரு தளத்தில்மட்டும் வாழக்கூடியன.

தலை முதுகுத்தண்டுடையவை கீழ்க்கண்ட பண்புகளைப் பெற்றுத் தனிச்சிறப்புடன் விளங்குகின்றன. அவையாவன :

(1) வளையக் கூறுதோறும் காணப்படும் குழையுடை முதுகுப் பக்க நரம்புத்தண்டு (Dorsal tubular nerve cord).

(2) நரம்புத்தண்டிற்கு முன்புறம் நீண்டுள்ளதும், மாறுதலின்றி முன்னோக்கித் தொடர்ந்துள்ளதுமாகிய முதுகுத்தண்டு (Notochord).

(3) தசை மண்டலம் (Muscular system).

(4) இனப்பெருக்க உறுப்புகள் (Reproductive organs).

(5) அநேக செவுள் பிளவுகளைப் பெற்றுள்ள தொண்டை (Pharyngeal slits).

(6) செவுள் பிளவுகளில் காணும் நாக்குச் சட்டங்கள் (Tongue bars).

(7) இணைத்துடுப்புகள், தாடை (Jaw), முதுகெலும்புகள் (Vertebrae), இனப்பெருக்க நாளங்கள் ஆகியவை காணப்படாமை.

(8) சமச்சீரற்ற (Asymmetrical) நீடித்த வாழ்க்கைக்காலம் பெற்ற இளவுயிரி நிலை (Larval stage).

தலைமுதுகுத்தண்டுடையவைகளில் ஆம்பியாக்சஸ் (Amphioxus) என்னும் ஒரே ஒரு பேரினந்தான் (genus) காணப்படுகின்றது. 1778-ல் இதைக் கண்டுபிடித்த பேலஸ் (Pallas) என்பார், இது ஒரு நத்தை இனம் (slug) எனக் கருதி, இதற்கு லிம்மேக்ஸ் லேன்சியோலேட்டஸ் (Limax Lanceolatus) எனப் பெயரிட்டார். இதன் உண்மை நிலையைக் காஸ்டா (Costa) என்பார் கண்டறிந்து இதற்குப் பிராங்கியோஸ்டோமா (Branchiostoma) எனப் பெயரிட்டுள்ளார். ஈராண்டுக்குப் பின்பு ஆரல் (Yarell) என்பார் இதை விவரித்து ஆம்பியாக்சஸ் என்னும் பெயர் வழங்கினார். அதிலிருந்து இதற்கு இப்பெயர் வழங்கலாயிற்று.

இவ்வினம் கடலில் ஆழங்குறைந்த மணற்பாங்கான பகுதிகளில் புதையுண்டு வாழ்கின்றது. உலகெங்கும் வெப்ப நிலை (Tropic), நடு நிலை வெப்ப நிலை (Temperate) நாடுகளில் காணப்படுகின்றது. இந்தியாவின் கடற்கரையோரங்களிலும், இலங்கையிலும் நான்கு இனங்கள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன: பிராங்கியோஸ்டோமா பெல்செரி (Branchiostoma belcheri), பிராங்கியோஸ்டோமா லேன்சியோலேட்டம் (B. Lanceolatum), பிராங்கியோஸ்டோமா இன்டிகம் (B Indicum), பிராங்கியோஸ்டோமா டெட்டர்சலி (B. Tattersalli) என்பன. தர்ஸ்டன் (Thurston) 1890 ஆம் வருடத்தில் பிராங்கியோஸ்டோமா பெல்செரி என்னும் வகை சென்னையின் தென்பகுதியில் இருப்பதாகக் கண்ட

றிந்தார். அதே இனத்தை ஃபார்ஸ்டர் கூப்பர் (Forster Cooper) என்பார் மகாபலிபுரக் கடலோரப் பகுதிகளில் கண்டார். ஆனால், சென்னைப் பல்கலைக் கழகத்தின் ஆராய்ச்சியாளர் டாக்டர் திரு. அசரியாவின் ஆராய்ச்சிப்படி, இப்பொழுது பெல்செரி சென்னையின் கடலோரப் பகுதிகளில் இல்லையென்றும், பி. லேன்சியோலேட்டம் அதிகமாய் இருப்பதாகவும் தெரிகிறது. இந்தியாவில் காணும் பி. லேன்சியோலேட்டத்தைப் பற்றிக் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

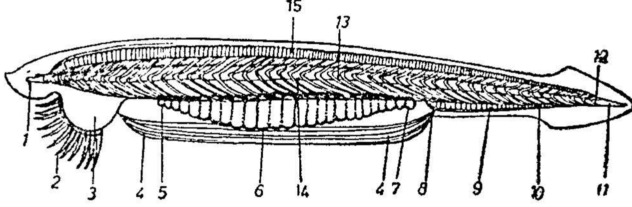
அளவு (Size) : ஆம்பியாக்சஸின் உடல் ராஸ்டிரத்திலிருந்து (Rostrum) வால்முனைவரை சராசரி 33 மி.மீ. நீளமுள்ளது. ஐரோப்பாவில் காணப்படுபவை சராசரி 48 மி.மீ. நீளமாகவும், பெரியவை 58 மி. மீ. நீளமாகவும் உள்ளன என்று கிரிகால்டி (Kirkaldy) கூறியுள்ளார். பார்ப்பதற்குச் சிறுமீன் போன்று தோற்றமளித்தாலும் தனியான தலையோ, தாடைகளோ, இணையான துடுப்புகளோ, செதில்களோ இவற்றிற்கு இல்லை. இவற்றின் உடல் ஓரளவு ஒளியூடுருவுந் தன்மை பெற்று (transparent) இருமுனைகளும் கூராக அமையப் பெற்றுள்ளது.

பழக்கம் (Habits) : லேன்சியோலேட்டுகள் மணலில் புதைந்தும், வாய்ப்பகுதி மட்டும் மணலின் வெளியே துருத்திக் கொண்டும் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு இடையூறு ஏற்படின் இவை தலைப்பாகத்தை உள்ளிழுத்துக்கொள்கின்றன; அல்லது, மணலிலிருந்து வெளி வந்து விலாங்கு மீன் போல் வளைந்து சற்று நேரம் விரைவாக நீந்துகின்றன. அதன்பின், அவை கீழ் நோக்கி மணலில் அமிழ்ந்துவிடுகின்றன. அவை வால் பக்கமாக அமிழ்ந்தால், வாலின் கூரான முனை புழுப்போல் நெளிந்து கொண்டே மணலைத் துளைத்துச் செல்கின்றது. வாய்ப்பகுதி மட்டும் மணலின்மேலே தெரிகின்றது. சில சமயங்களில், தலைப் பாகம் மணலைத் துளைத்துச் சென்று, வட்டமாகச் சுற்றி, தலை மேற்புறத்தே வருமாறு புதைந்துகொள்கிறது. இவற்றைக் கண்ணாடிக்குழாயில் வைப்பின், முன் பின் இருபக்கங்களிலும் ஒரே வேகமாக நீந்தக்கூடியனவாய் இருக்கின்றன.

வெளித் தோற்றம்

இவற்றின் வாய் உடலின் முன்பக்கத்திற்குச் சற்றுப் பின் வயிற்றுப்பக்கத்தில் நீண்ட முட்டை வடிவத்தில் ஒரு துளையாகக் காணப்படும். அதைச் சூழ்ந்து அநேக மென் குறுஇழை நீட்சிகள் (delicate ciliated processes) உள்ளன. அவை வாய்சூழ் மென் வளைவுகளாகும் (Oral cirri). (படம் 3) மலவாய் (anus) உடலின்

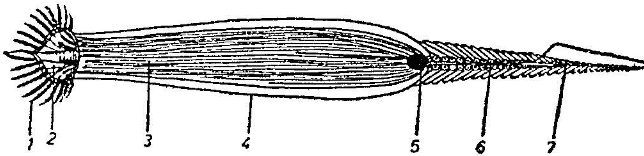
பின்முனையிலிருந்து, மத்திய கோட்டிற்குச் சிறிது இடப்புறமாய் வயிற்றுப்பக்கத்தில் சற்று மேடான தசைக்காம்பின்மீது உள்ளது.



படம் 3. ஆம்பியாக்சஸ் லேன்சியோலேடஸ்—இடப்புறம்

1. முதுகுத்தண்டின் முன்முனை; 2. வாயுணர் நீட்சிகள்; 3. வாய் மூடி; 4. மத்திய குழி அறையின் கீழ்ப்புறச் சுவர்; 5. முதல் இனப்பெருக்க உறுப்பு; 6. இடப்பக்க வயிற்று மடிப்பு; 7. கடைசி இனப்பெருக்க உறுப்பு; 8. மத்திய குழிப்புழை; 9. மலவாய்த் துடுப்பின் துடுப்பாரைகள்; 10. மலவாய்; 11. முதுகுத்தண்டின் கடைசிப்பகுதி; 12. கடைசித் தசைத்துண்டம்; 13. முதுகுத் தண்டு; 14. பழுப்புக் குழாயின் திறப்பு; 15. மேல் துடுப்பின் துடுப்பாரைகள்.

இவ்வுயிரியின் வாயினின்று பின்புறமாகக் கீழ்ப்புறத்தில் 2/3" நீளத்திற்கு ஓர் அகன்ற மத்திய வரிப்பள்ளம் (median groove) நீள்கிறது. அதைச் சூழ்ந்து பக்க மடிப்புகள் (lateral folds) காணப்படுகின்றன. பின்முனையில் ஒரு துளை காணப்படும். அம் மடிப்பிற்குப் பக்க வயிற்று மடிப்புகள் என்பதும் (metapleural folds), அத்துளைக்கு மத்திய குழிப்புழை (atrio pore) என்பதும் பெயர்.



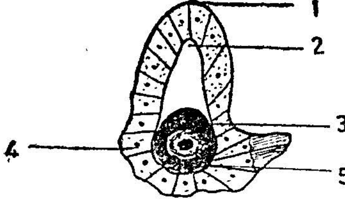
படம் 4. ஆம்பியாக்சஸ் லேன்சியோலேடஸ்—வயிற்றுப்பக்கத் தோற்றம்

1. வாய்சூழ் மென்விளைவுகள்; 2. வாய் மூடி; 3. மத்திய குழியின் தரை; 4. இடப்பக்க வயிற்று மடிப்பு; 5. மத்திய குழிப்புழை; 6. மலவாய்த் துடுப்பின் துடுப்பாரைகள்; 7. மலவாய்.

வண்ணம் (Colour)

இவை வெண்மையாயும், ஒளியூடுருவுந்தன்மை (transparent) பெற்றனவாயுமுள்ளன. பதனப்படுத்தியபின் (preserved) இவை ஒளியூடுருவுந் தன்மையற்றனவாய் மாறிவிடுகின்றன. பரவலான ஒளியில் தசைத்துண்டங்கள் வானவில்லின் வண்ண மாறுபட்டுடன் பால் நுரை (Opalescence) நிறத்தில் காணப்படுகின்றன. பதனப்

படுத்தப்பட்ட உயிரிகளில், முன்தசைத்துண்டங்கள், வானவில்லின் வண்ணங்கட்டுந் தன்மையன. இத்தகைய தோற்ற மாறுபாடுகள் தசைநார் சூழ்த் தசைப்பட்டையின் (fascia) இழையமைப்பினுல் ஏற்படுகின்றன. வாய் மூடியும் (oral hood) வாய்சூழ் மென் வளைவுகளுக்கிடையே (oral cirri) யுள்ள சவ்வும் பசுமை நிறத்திலும்; வாய்மூடியின் குருத்தெலும்பு வளையமும் வாய்சூழ் மென்வளைவின் கோல்களும் (rods) இளஞ்சிவப்பு வண்ணத்திலுமுள்ளன. இளவுயிரியில் முதுகுத்தண்டு பால் வெண்மையாயும், முதிருயிரியில் பொன்னிற மஞ்சளாயும் காணப்படுகின்றது. இவ் வண்ண வேறுபாடுகள் திசுவின் வேதியியல் கலவையினுல் உண்டாவதே தவிர நிறத்துகள்களாலன்று எனக் கருதப்படுகிறது.



படம் 5. வாய்சூழ் மென்வளைவுகளின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.
1. உள்ளடுக்குச் செல்கள் (என்டோதீலியல் செல்கள்); 2. குருதிப்பரப்பு; 3. குருதி; 4. உணர்ச்சிப் பரப்பில்லாக்கள்; 5. வாய்சூழ் மென்வளைவுகளின் சட்டகம்.
(படம். Dr. ஜெயபால் அசரியா)

துடுப்புகள் : இணைத்துடுப்புகள் இல்லை. அனுல். தொடர்ந்த மத்திய துடுப்பு காணப்படுகிறது. உடலின் இம்மத்திய துடுப்பு முதுகுப்பக்கப் பரப்பு முழுவதும் தொடர்ந்து, பின்புறம் வளைந்து, வயிற்றுப்பக்கத்திலுள்ள வரிப்பள்ளம் வரை நீண்டு காணப்படும் ஒரு தோல் மடிப்பாகும் முன்புறத்தில் இது வயிற்றுப் பக்கமாக வாய்வரை நீண்டு வலப்புறம்வரை தொடர்ந்து செல்கிறது. வயிற்றுப்பக்க வரிப்பள்ளத்திற்கும் (groove) மலவாய்க்கும் இடையேயுள்ள பகுதியினை மலவாய்த் துடுப்பு (anal fin) என்றும், மலவாய்க்கும் உடலின் பின்புறத்திற்கும் இடையேயுள்ள பகுதியை வால் துடுப்பின் (caudal fin) வயிற்றுப்பகுதி என்றும் கூறலாம்.

முதுகுப்பக்கத் துடுப்பு (Dorsal fin): வயிற்றுப்புறத் துடுப்பை விட முதுகுப்பக்கத் துடுப்பு முக்கிய பண்பாக அமைகின்றது. முதுகுப்பக்கத் துடுப்பின் அகலம் உடலின் அகலத்தைச் சார்ந்துள்ளதென்றும், அதன் அமைப்பிற்கும் நீந்துதலுக்கும் தொடர்புள்ளதென்றும் கூறப்படுகின்றது. துடுப்பாரை (finray) அறைகளின் எண்ணிக்கையும் அளவும் வகைப்பாட்டிற்கு ஒரு முக்கிய பண்பாக அமைந்துள்ளது.

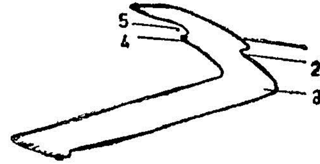
வயிற்றுப்பக்கத் துடுப்பு (Ventral fin): வயிற்றுப்புறத் துடுப்பு சிறியதாய் உள்ளது. இத்துடுப்பு முன்புறத்தில் மத்திய குழிப்

புழையிலிருந்து (atrial pore) துவங்கி, மலப்புழை (anus) வரை தொடர்ந்து செல்கிறது. உடலில் கால் பகுதிவரை வயிற்றுப் பக்கத் துடுப்புள்ளது. மலப்புழையின் பின்புறத்திலிருந்து மத்திய துடுப்பு, வால் துடுப்பாகக் கருதப்படுகிறது. வால் துடுப்பில் 41 முதல் 50 வரை துடுப்பாரை அறைகள் காணப்படு கின்றன. இவ்வறைகள் எல்லாம் வளர்ச்சியின் போது எண்ணிக் கையில் அதிகமாகாமல், அளவில் மட்டும் அதிகமாகின்றன.

தசைத்துண்டங்கள்

ஆம்பியாக்சஸ் அநேக வளையக் கூறுகளைக்கொண்ட (segmented) ஒருயிரியாகும். இவ்வளையக்கூறுகள் வெளிப்புறத்தில் 'V' வடிவப் பள்ளங்களாகக் காணப்படுகின்றன. அதாவது, 'V' வடிவத்தின் கூர்முனை ஒன்றன்பின் ஒன்றாக முன்னோக்கி அடுக்கப் பட்டிருக்கின்றது. இணைப்புத் திசுவினாலான அநேகக் குறுக்குத் தடுப்புகள் (septa) தோலினிடையே நுழைவதனால் அது தொடர்ச்சியான தசைத்துண்டங்கள் (myotome) ஆகின்றன.

மத்திய குழிப்பகுதியில் காணப்படும் தசைத்துண்டம் ஒன் றினைத் தனித்து எடுத்து ஆராய்வோமானால் அதன் இருகரங்களும் மாறுபட்ட அளவுடையனவாய் இருப்பதைக் காணலாம். அவை இரண்டும் முன்பகுதியில் இணைந்து மத்திய உருண்டை வடிவ கோண முனையினை உண்டாக்குகின்றன. இணைக்கப்படாத முனைகள் பின்னோக்கி அமைந்துள்ளன. கீழ் அமைந்துள்ள கரம் மேற்கரத் தினைக்காட்டிலும் அளவில் $2\frac{1}{2}$ மடங்கு அதிக நீளமுடையது. மேற்கரத்தின் வெளிப்பரப்பில் ஒரு சிறு பள்ளமும் (slot), அதையடுத்து ஒரு சிறு வெட்டுத்தடமும் (notch) உள்ளன. இதைப் போன்றே உட் பரப்பிலும் ஒரு சிறு தடம் காணப் படுகின்றது. தசைத்துண்டங்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அடுக்கப்பட் டால் ஒரு துண்டத்தின் (மத்திய நுனிப்பகுதி) கோணமுனை மற்றொரு துண்டத்தின் இருகரங்கள் பிரியு மிடத்தில் உட்புறமாகக் காணப்படும் குழியில் பொருத்தப் பட்டுள்ளதைக் காணலாம். இத்தகைய இணைக்கப்பட்டுள்ள பண்பு, தசை சுருங்கி விரிதலின் போது ஏற்படும் சறுக்குப் பெயர்ச்சியைத் (shearing) தடுக்கின்றது.



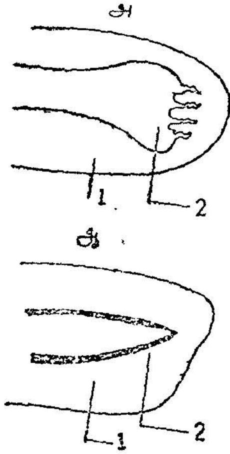
படம் 6. தசைத்துண்டம்
1. முன்புற நீட்சி; 2. முன்புறச் சிறு பள்ளம்; 3. கோண முனை; 4. பின் புற நீட்சி; 5. பின்புறச் சிறு பள்ளம்.
(படம் : Dr. ஜெயபால் அசரியா)

முன் மத்திய குழியருகில் முதிர்ந்தஉயிரியிலும், இளவுயிரியிலும் ஏறக்குறைய 35 தசைத்துண்டங்களும், முன் மலவாய்ப் பகுதியில்

18 தசைத்துண்டங்களும், பின் மலவாய்ப் பகுதியில் 13 தசைத் துண்டங்களும், ஆக 61 தசைத்துண்டங்கள் உள்ளன. ஆனால், இவ் வெண்ணிக்கை ஒவ்வொரு வகையிலும் சிறிது மாறுபட்டிருக்கும். இனப்பெருக்க உறுப்பிலும் (gonad) வளையக்கூறு காணப்படு கின்றது. இனப்பெருக்க உறுப்பு 'பை' வடிவில், தொண்டையி லிருந்து மத்திய குழிப்புழைவரை தொடர்ந்து காணப்படு கிறது. இனப்பெருக்க உறுப்பின் எண்ணிக்கை தசைத்துண்டங் களின் எண்ணிக்கையை ஒத்திருக்கின்றது.

துகுமுநாண் (Notochord)

குறைந்த இயலுருப்பெருக்க விசையளவு கொண்ட நுண்நோக் கியின் (Low power) வழியே நோக்கினால், முதுகு நாணில் அநேகச் செங்குத்துக் கோடுகள் 2μ இடைவெளியில் கருமையாகக் காணப்படுகின்றன. இம் முதுகுநாண் சிலவற்றில் முன்புறத்தில் சிறிது அகன்றும், வேறு சிலவற்றில் வேறு விதமாகவும் அமைந்துள்ளது. ஒருயிரியில் முதுகுநாண் முன்புறத்தில் கூர்முனையைக் கொண்டுள்ளது. மற்றொன்றில் இக்கூர் முனை, தட்டையாய், அநேகச் சிறு கிளைகளைக் கொண்டுள்ளது. முதுகு நாணின் அமைப்பிலுள்ள மாறுபாட் டிற்கும், செயலுக்கும் யாதொரு தொடர்பு மில்லை.

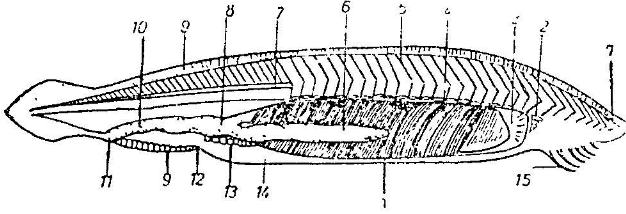


படம் 7. முதுகுத்தண்டு முடிவடைவதில் மாற்றங்கள்
1. ராஸ்ட்ரம் (Rostrum);
2. முதுகுத்தண்டு.
(படம் : Dr. ஜெயபால் அசரியா)

முதுகுத்தண்டிற்கு மேலே காணும் நரம்பு வடத்தினைச் சிறுமூளைத்தண்டு வடம் (cerebro spinal cord) எனவும் கூற லாம். இதுவே ஆம்பியாக்சஸின் மத்திய நரம்பு மண்டலமாகும். நரம்பு வடம் பின்புறத்தில் குறுகி, ஒரு முடிப்பாக முதுகுத்தண்டின் பின்னால் முடிகிறது. முதுகுத்தண்டின் கீழ்ப்புறத்தில் உணவு மண்டலம் காணப்படுகிறது. இது வாய்க்கும் மலவாய்க்குமிடையே காணப்படும் ஒரு நீண்ட குழாயாகும்.

உணவு மண்டலம் மூன்று பாகங்களையுடையது. (1) வாய்க்குழி (Buccal cavity) : இது ஒரு சிறு அறை போல் காணப்படுகிறது. வெளிப்புறத்தில் வாயாகவும், பின்புறத்தில் குறுகித் தொண்டை யாகவும் மாறுகிறது.

(2) தொண்டை (pharynx) : உணவு மண்டலத்திலே இப் பாகந்தான் அகன்றும், நீண்டும் உயிரியின் பாதி உடல் வரை காணப்படுகிறது. தொண்டையின் இருபக்கங்களும் அநேகச் செவுள் பிளவுகளால் துளைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இச்செவுள் பிளவுகள் தொண்டைக்குழியையும் அதனைச் சுற்றியுள்ள மத்திய குழி (atrium) (அ) தொண்டைசூழ் அறையையும் (peripharyngeal chamber) இணைக்கின்றன. இவ்வறை தொண்டையின் முதுகுப்



படம் 8. ஆம்பியாக்சஸ் - வெட்டுத்தோற்றம்.

(வாய்மூடி, உடற்சுவர், மத்திய குழிச் சுவர் வலப்புறம் நீக்கப்பட்டுள்ளது.)

1. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 2. சுழல் உறுப்பு; 3. வாய்க்குழிப் படலம்; 4. தொண்டை; 5. தசைத்துண்டங்கள்; 6. மத்திய குடல் நீட்சி; 7. முதுகுத்தண்டு; 8. மத்தியகுடல்; 9. துடுப்பாரை அறைகள்; 10. குடல்; 11. மலப்புழை; 12. மத்திய குழிப்புழை; 13. இனப்பெருக்க உறுப்புகள்; 14. மத்திய குழிச்சுவர்; 15. வாய்சூழ் மென்வளைவுகள்.

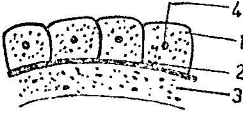
பக்க மத்திய கோட்டைத் தவிர, மற்ற எல்லாப் பக்கங்களிலும் சூழ்ந்து மத்திய குழிப்புழை (atrio pore) வழியாக வெளியே திறக்கிறது. தொண்டை ஒரு சுவாச உறுப்பாகும். குறுஇழைகளின் இயக்கத்தினால் செவுள் பிளவுகளின்வழியே மத்திய குழிக்குச் செல்லும் நீரிலிருந்து காற்று தொண்டைச் சுவர்களிலும், மத்திய குழிச்சுவரிலும் அமைந்துள்ள சுழலும் குருதிக்குழாய் களினுள் சென்றடைகின்றது.

(3) குடல் (Intestine) : குடல், தொண்டையிலிருந்து ஒரு குழாயாக மலப்புழைவரை நீண்டுள்ளது. குடலின் முன்பாகம் சிறிது அகன்றுள்ளது. குடலின் வயிற்றுப்பக்கத்திலிருந்து ஒரு பை நீட்சி (caecum) தொடங்கி, மத்திய குழியில் முன்னோக்கி நீண்டு தொண்டைக்கு வலப்பக்கத்தில் அமைந்துள்ளது. இதனைக் கல்லீரல் பை நீட்சி (hepatic caecum) என்பர்.

புற அடுக்கு (Ectoderm)

தூண் செல்களாலாகிய (columnar cells) ஒரு செல்லடுக்கு, புற அடுக்காக அமைந்துள்ளது. ஆனால், சில இடங்களில்

மட்டும் கூம்புச் செல்களாலாகிய (cubical cells) செல்லடுக்குக் காணப்படுகின்றது. புற அடுக்கு உயிரியின் வெளிப்பரப்பு முழுவதையும் மூடி வாய்க்குழியினுள் சற்று நீண்டும் மத்திய குழி உட்புறம் அக உறையாகவும் அமைந்துள்ளது. வாய், மத்திய குழி, வாய்சூழ் மென்வளைவுகள் (buccal cirri) ஆகிய இடங்களைத் தவிர மற்ற இடங்களில் குறு இழைகளற்றுக் காணப்படுகின்றது. வெளிப்பரப்பு, நுண்துளை (porous) களையுடைய புறத்தோலினு (cuticla) லானது. புறத்தோலுக்குக்கீழ் சிறு நாரியற் பொருள் (அ) நாரின் நுண்ணிழைக் கிளைத்திசுவாலாகிய (fibrillated tissue) கியூடிஸ் (cutis) என்னும் ஓர் அடுக்குக் காணப்படுகிறது. அதற்கும் கீழே பன்மடி வளைநாரிழைகளைக்கொண்ட (sinous fibres) கோழைத் திண்மத்தினு லான (gelatinous matrix) கீழ்த்தோல் திசு (sub cutaneous tissue) அமைந்துள்ளது. இத்தகைய திசுவே தசைத்துண்டங்களுக்கிடையே தசைத்தடுப்புகளாகக் காணப் படுகின்றது. இணைப்புத் திசு, சில இடங்களில் உறுதியையும், சில இடங்களில் அதிக நாரிழைகளையும், மற்ற இடங்களில் ஒரே அமைப்பையும் பெற்றிருக்கிறது. முதனிலைச் செவுள் சட்டத்தின் வயிற்றுப்பக்க முனையைத் தவிர மற்ற இடங்களில் குருத்தெலும்புத் தன்மை (cartilaginous) வாய்ந்த செல்கள் காணப்படுவதில்லை. இச்செவுள் சட்டத்தின் உள்ளிடங்களில் (spaces) மட்டும் பரப்படுக்குச் செல்கள் காணப்படுகின்றன. சில உயிரிகளில் இது குருதித் தொகுப்பைச் சார்ந்ததாகவும், மற்றும் சிலவற்றில் உடற் குழியைச் சார்ந்ததாகவும் அமைந்துள்ளது. இணைப்புத் திசுவி லிருந்தும் (connective tissue) ஆதாரத் திசுவிலிருந்தும் (supporting tissue) தோன்றும் இழை நுழைத் திசு (mesenclymatous tissue) இல்லாதது ஆம்பியாக்சஸின் தனிப்பண்பாகும்.



படம் 9. புறவுறை
1. புறத்தோல் (கியூட்டிகிள்); 2. பரப்படுக்கு; 3. கீழ்ப்புறத் தோல்; 4. உட்கரு.
(படம்: Dr. ஜெயபால் அசரியா)

வன்சட்டத் திசு (Skeletal tissue)

வன்சட்டத் திசுவை முதுகுநாண், வாய் வளையத்தின் ஆதாரத் திசு (supporting tissue of buccal ring), வாய்சூழ் மென்வளைவின் மத்திய திசு (axial tissue of buccal cirri), தொண்டைச் சட்டத்தின் மத்திய திசு (axial tissue of pharyngeal bar) என்று வரிசைப் படுத்திக் கூறலாம். முதுகுத்தண்டு கோழைத்திண்மத்தினு லான அநேக வட்டத் தகடுகளாலானது. அவ்வட்டத்தகடுகள் ஊடச்சின் குறுக்காகவும் நேராகவும் அமைந்துள்ளன. இதைச்

சுற்றிலும் ஓர் உறுதியான இணைப்புத் திசு (connective tissue) காணப்படுகிறது. அது உடலிலுள்ள மற்ற இணைப்புத் திசுவுடன் தொடர்ந்துள்ளது. முதுகுத்தண்டின் முதுகு வயிற்றுப்பக்க நிணநீர்க் கால்வாய்களில் (lymph canal) உட்கருக்கள் காணப்படுகின்றன.

வாய் விளிம்பில், எலும்புத் திசுவினாலான ஒரு வளைவு காணப்படுகிறது. இதுவே வாய் வளைவாகும் (buccal ring). இது அமைப்பில் முதுகுநாணை ஒத்திருக்கிறது. இவ்வளைவு ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் பன்னிரண்டு துண்டுகளைப் பெற்றிருக்கிறது. ஒவ்வொரு துண்டும், அதன் கோலுடன் எலும்புத்திசுவால் இணைகிறது. இக்கோல் ஊடச்சாக அமைந்து ஒரு வாய்சூழ் மென் வளைவுக்கு (oral cirrus) ஆதாரமாக மாறுகிறது.

வாய்ச் சட்டகத் திசுவில் அநேகக் கோழைத் திண்மத்தினாலான (gelatinous) வட்டத் தகடுகள் உள்ளன. அவற்றைச் சுற்றிலும் நார்த்திசுவாலான (fibrous) உறை (sheath) காணப்படுகிறது. அறிவியலாளர்கள் சிலர் இதை ஒரு குருத்தெலும்பு (cartilage) என்கிறார்கள். ஒவ்வொரு வட்டத்தகடும் ஒரு செல்லாகவும், அதைச் சுற்றிலுமுள்ள சவ்வு, குருத்தெலும்புத் திண்மமாகவும் (cartilaginous matrix) கருதப்படுகிறது. தொண்டைச் சட்டகத்தின் ஊடச்சின் திசுவை வன்சட்டத் திசு எனலாம். அது கைட்டின் (chitin) என்னும் பொருளாலானது. ஆனால், அதனைப்பற்றி அநேகக் கருத்து வேறுபாடுகள் நிலவி வருகின்றன. அதில் செல் அமைப்புகள் காணப்படவில்லை. ஆனால், முதனிலைச் செவுள் சட்டத்தின் வயிற்றுப்பக்கப் பகுதியில் கிளையுள்ள செல்கள் காணப்படுகின்றன. முதுகுத்தண்டு செல்களின் உட்கருக்கள் மட்டும் அக அடுக்கிலிருந்து தோன்றியவை. இந்த ஓரிடத்தில்தான் இழைநுழைத் திசுவுள்ள நடு அடுக்குத் திசு (mesoderm) காணப்படுகிறது.

நரம்பு வடத்தைச் சுற்றிலும் ஓர் உறுதியான உறை காணப்படுகிறது. அவ்வுறை முதுகுநாணின் உறையோடு தொடர்ச்சியாயுள்ளது

துடுப்பாரைகள்

பக்கத் தோற்றத்தில் குறைந்த இயலுருப்பெருக்க விசையளவு கொண்ட (low power) நுண்நோக்கியின் வழியே நோக்கின், இவை நீள் சதுர அறைகளாகக் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வோர் அறையும், மூன்றிலிரண்டு பாகம் ஒருவித ஒளியூடுருவிச் செல்லாத பொருளினால் நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது. அப்பொருளே 'துடுப்பாரை' என

வழங்கப்படுகிறது. முதிர்ந்த உயிரியில்தான் இத்துடுப்பாரைகள் காணப்படுகின்றன. மேலும், இனப்பெருக்கக் காலத்தின் போது இவை மெலிந்து காணப்படுகின்றன. அடுத்த இனப்பெருக்கக் காலத்திற்கு முன்பு இவை வளர்ந்துவிடுகின்றன. இத்துடுப் பாரைகள் எல்லாம் கொழுப்பு படிவதனுல் உண்டாக்கப்படு வதாகும். துடுப்பாரைகள் முதுகுத்துடுப்பில் ஒரு வரிசையிலும், மலவாய்த்துடுப்பில் இரு வரிசைகளிலும் காணப்படுகின்றன. இவை தலைத்துடுப்பிலும், முதுகுத்துடுப்பின் முன்பின் பகுதி களிலும், வால் துடுப்பின் கீழ்ப்புறத்திலும் இல்லை.

தசை மண்டலம்

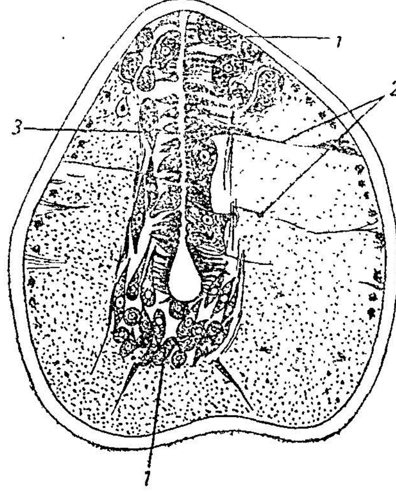
தசை மண்டலத்தில் வரியுள்ளதும், வரியற்றதுமான இரண்டு விதத் தசைத்திசுக்கள் காணப்படுகின்றன. வரியுள்ள தசையில் சார்க்கோலிம்மா (sarcolemma) இல்லை. ஆனுல், இழையுள்ள சாய் சதுர வடிவத் தட்டுகளைக் (Rhombic plates) கொண்டுள்ளது. பக்கத் தசை (lateral muscle), குறுக்குத் தசை (transverse muscle) உதட்டுத் தசை, வாய்சூழ் மென்வளைவுகளின் தசை (muscle of lip and cirri), சுருக்குத் தசையாலான வாய்க்குழிப்படலம் (velum), மலப்புழை ஆகியவை வரித்தசையாலானவை.

தசைத்துண்டத்தின் ஓர் உறுப்பிடைத் தடுக்கிலிருந்து மற்ருெரு தடுக்குவரை, தட்டுப் போன்ற இழைகளாலான தசை பரவியிருக்கிறது. மற்ற வரித்தசைகளும் பக்கத் தசையின் அமைப்பை ஒத்திருக்கின்றன. ஆனுல், அவைகளில் குறுக்குக் கோடுகள் தெளிவாகக் காணப்படுவதில்லை. அவை வளையக் கூறுதோறும் அமையப்பெறவில்லை. மேலும், வளர்கருவின் தசைத்துண்டங்களிலிருந்து அவை தோன்றுவதில்லை. குறுக்குத் தசைகள், பக்கத் தசைகளின் வயிற்றுப்பக்க முனையிலிருந்து வயிற்றுப்பக்க வரிப்பள்ளத்தின் கீழ்த்தளத்தின் நடுக்கோடு வரை பரவியுள்ளன. அங்கு அவை ஒரு மத்திய இணைப்புத் திசுச் சுவரில் (median connective tissue septum) நுழைக்கப்பட்டிருக் கின்றன. பெரிய குருதி நாளங்களிலும், சிறுகுடல் சுவரிலும் காணப்படும் வரியில்லாத தசைகள் சுருங்கி விரியும் தன்மை யுடையன. அவை மிக மெல்லியனவாய் இருப்பதால் உண்மையில் ஒரு தனித் திசுவோ என ஐயுறும்படியாய் அமைந்துள்ளன.

நரம்பு மண்டலம் (Nervous system)

தலை முதுகுத்தண்டுடையனவற்றின் நரம்பு மண்டலத்தின் அமைப்பு அநேக முக்கிய கருத்துகளைத் தூண்டுகிற வகையில் சில

சிக்கல்களைக் கொண்டுள்ளது. இப்பிரிவில்தான் முதல் முதுகுத் தண்டுடையவைகளின் அமைப்பு முதுகெலும்பிகளுக்கருகே மிக நெருங்கியுள்ளது. முதுகெலும்பிகளின் நியூரல் உணர்ச்சி (neuro-sensory), நியூரல் இயக்கத் தொகுப்பு (neuro-motor system) ஆகிய வற்றை ஆம்பியாக்சஸின் நரம்பு மண்டலம் முன்குறித்துக்



படம் 10. ஆம்பியாக்சஸின் தண்டுவடத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்
1. நரம்புச் செல்கள்; 2. தாங்கும் நாரிழைகள்; 3. மத்திய குழாய்.

காட்டுகிறதெனலாம். நரம்பு மண்டலத்தில்மட்டுமே எளிய அமைப்பு, இரண்டாந்தரமான தனி வேறுபாடுடையதாய் மாறி யிருக்கின்றது. முதல் முதுகுத்தண்டுடையனவற்றில் (protochordates) வேறெந்த இனத்திலும் இத்தகைய பண்பு காணப் படுவதில்லை.

நரம்பு வடத்தில், வயிற்றுப்புறத்தில் (ventral side) ஒரு வட்ட வடிவமான மத்திய குழை (central canal) உள்ளது. இது ஒரு குறுகிய பள்ளமாய், நரம்பு வடத்தின் மேல்நுனிவரை நீண் டுள்ளது. இக்குழையில் தூண் பரப்படுக்குச் செல்கள் (columnar epithelium) உள்வரிப் பூச்சாக (lining) உள்ளன. சில செல்கள் நரம்பு வடத்துடன் தொடர்ச்சியாகவும், மற்றவை நரம்புச்செல் களாகவும் இருக்கின்றன. குழையின் மேற்புறத்தில் காணப்படும் செல்கள், ஒன்றேடொன்று ஒட்டியுள்ளன. நரம்புச்செல்கள் எல்லாம் மத்திய குழையின் மையத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் சில மிகப்பெரியனவாய் மத்திய குழைப்பள்ளம்வரை

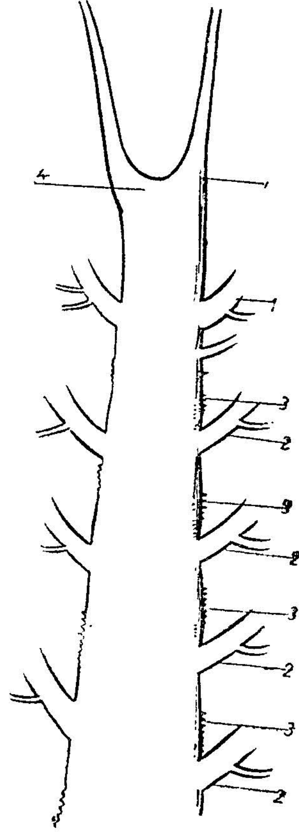
செல்கின்றன. குழையின் வயிற்றுப்பக்கத்தில் இரண்டாவது தசைத்துண்டத்திற்குப் பிறகு நரம்பு வடம் முழுவதும், இடையிடையே சிறு கருநிறமிச் செல்கள் (pigmented cells) காணப்படுகின்றன. இவ்வமைப்புகள் ஒளியுணர்வு (sensitive to light) மிகுந்தனவாய் இருக்கலாம். நரம்பு வடத்திற்கு முன்புறத்திலும் செரிபிரல் பையின் (cerebral vesicle) முன் சுவரிலும், நிறமிகள் மிகுந்த புள்ளி (pigmented spot) ஒன்றுள்ளது. அதுவே கண் ஆகும்.

முன்புறத்தில் நரம்பு வடம் குறுகினும், மத்திய குழை அகன்று, ஒரு பை போலாகிறது. அதுவே செரிபிரல் பையாகும். முதுகெலும்பிகளில் காணப்படும் மூளையின் சின்னமாக இது அமைந்திருக்கிறதெனலாம். செரிபிரல் பையின் முன்பக்க மேற்புறச் சுவரிலிருந்து ஒரு வெற்றிட நீட்சி (hollow diverticulum) அருகில் காணும் ஒரு சிறு பள்ளத்தின் உட்புறத்தில் முடிவடைகிறது. இச்சிறு பள்ளம் முகர்தல் குழியாகும்.

இக்குழி உடலின் இடப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. குறு இழைகளையுடைய செல்களாகிய அக உறை இதில் உண்டு. இது நுகர்ச்சி உறுப்பாகக் கருதப்படுகிறது. இளவுயிரியில் செரிபிரல் பையின் நீட்சிக்கும் முகர்தல் பள்ளத்திற்கும் ஒரு துளையின் மூலம் தொடர்புள்ளது. அதுவே, வளர்கருவிலிருந்து தொடர்ந்து நீடிக்கிற நியூரல் புழை (neuro pore) யாகும். செரிபிரல் பையில் பின்புறத் தரைப்பகுதியிலிருந்து இன்னுமொரு கீழ்ப்புற நீட்சியுள்ளது. இதை முதுகெலும்பிகளின் இன்ஃபண்டிபுலத்துடன் ஒப்பிடலாம். ஆனால், இது வாழ்நாள் முழுவதும் காணப்படுகின்றதா என்பது கேள்விக்குரியதாகவுள்ளது. பின்புறத்தில் இவ்வடம் குறுகி முதுகுத்தண்டிற்கு முன்பு ஒரு முடிச்சாக முடிகிறது. சிலவற்றில் இவ்வடம், ஒரு நீண்ட இழையாக முதுகுத்தண்டின் பின்முனைவரை சுற்றி, வயிற்றுப்பக்கப் பரப்பில் தொடர்ந்துள்ளது.

முதலிரண்டு நரம்புகளைத்தவிர இவ்வடத்திலிருந்து வரும் மற்றெல்லா நரம்புகளும் முதுகுப்பக்கத்திலிருந்தும், வயிற்றுப் பக்கத்திலிருந்தும் வருகின்றன. இவற்றை முதுகெலும்பிகளின் முதுகுப்பக்க, வயிற்றுப்பக்க வேர்களோடு ஒப்பிடலாம். ஆம்பியாக்சஸில் இவை ஒன்றாகச் சேர்வதில்லை. முதுகுப்பக்க வேர்களில் செல்திரள் இல்லை. முதுகுப்பக்க நரம்பு, முதுகுப் புறத்திலிருந்து வெளி வருகின்றது. தசைத்துண்டங்களுக்கு முன் புறத்தில் முதலிரண்டு இணை நரம்புகள் ஒவ்வொன்றும் எதிரெதி

ராகக் கிளம்புகின்றன. அவை உணர்ச்சி நரம்புகளாகி முன்வாய்ப் பகுதிக்குச் (pre oral part) செல்கின்றன. அவற்றின் கிளைகளில் நரம்புச்செல்கள் காணப்படுகின்றன. மற்ற முதுகுப்பக்க நரம்புகள் இரு பக்கங்களிலும் மாறிமாறித் தொடங்கி வருகின்றன. இவை இயக்க, உணர்ச்சி நார்களைப் (motor and sensory) பெற்றிருக்கின்றன. தசைத்துண்டத்திற்குப்பின், வெளிச் சென்று தோல் கீழ் இணைப்புத்திசுவில் (Subartaneous connective tissue) அவை முதுகுப்பக்கக் கிளைகளாகவும், வயிற்றுப்பக்கக் கிளைகளாகவும் பிரிகின்றன. கீழ் மத்திய குழி தரைப் பாகத்தின் (Subatrial floor) குறுக்குத் தசைக்கு வயிற்றுப்பக்க நரம்பு செல்கிறது. முதுகுப்பக்க நரம்பு, வாய்க் குழிப் படலத்திற்கும், உதட்டுத் தசைக்கும் செல்லுகிறது. வாயின் பக்கங்களிலும், வாய்சூழ் மென்வலை விற்கும் மூன்றுவதிலிருந்து ஏழாவது வரையுள்ள முதுகுப்பக்க நரம்புகள் செல்கின்றன. உதட்டின் இரு உட்புறத்திற்கும், முதுகுப்பக்க நரம்பு இடப்புறத்திலிருந்து தொடங்கிச் செல்கின்றது. வீலத்திற்கு நான்காவது முதல் ஏழாவதுவரையுள்ள நரம்புகள் செல்கின்றன.



படம் 11. ஆம்பியாக்சஸின் நரம்பு வடத்தின் முன்முனை
(நரம்பு வேர்கள் காட்டப் பட்டுள்ளன)

முதலிரண்டு இணைகளுக்கு வயிற்றுப்பக்க (அ) கீழ் வேர்கள் இல்லை. அவையிரண்டும் எதிரெதிரே தோன்றுகின்றன. வலப்புறத்தில் இரண்டாவது நாரின் ஒரு கிளை நரம்பு வடத்திலிருந்து தனியாகத் துவங்குகிறது.

1. முதலிரண்டு மூளை நரம்புகள்; 2. அடுத்த நான்கு இணை நரம்புகளின் மேல்வேர்; 3. நான்கு இணை நரம்புகளின் கீழ்வேர்; 4. நுகர்ச்சி கீட்சி.

வயிற்றுப்பக்க நரம்புகளெல்லாம் ஒன்றாக இணைக்கப்படவில்லை; ஓர் உறையாலும் சூழ்ந்திருக்கப்படவில்லை. ஆனால், அடுத்துள்ள தசைத் துண்டத்திற்கு மெல்லிய நுண்ணிய நார்களாகச் செல்லுகின்றன. இவை முதுகுப்பக்க நரம்பிற்குச் சிறிது முன் பக்கத்திலிருந்து ஆரம்பித்துத் தசைத் துண்டங்களுக்குச் செல்கின்றன. இவை இயக்க (motor) நரம்புகளாகும்.

உணர்ச்சி உறுப்புகள் (Sensory organs)

புறவடுக்குச் செல்களுக்கிடையே சில செல்களில் சிறு மயிர்கள் உள்ளன. அவை அதிகமாக உடலின் முன்புறத்திலும் வாயைச் சுற்றிலும் காணப்படுகின்றன. அவற்றைத் தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகக் கருதலாம். வாயிலும், வாய்சூழ் மென்வளைவிலும், அவற்றைக் காணலாம்.

முதுகெலும்பிகளையும், ஆம்பியாக்சஸையும் ஒப்பிடுவோமானால், அதில் காணப்படும் முக்கிய சிறப்பியல்புகளாவன :

(1) முன்பக்கப் பெருமூளை (Cerebrum) பெரிதாக்கப்படாமை.

(2) மத்திய குழையின் தனியமைப்பு.

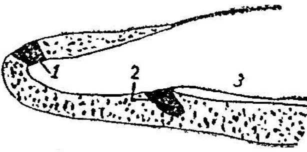
(3) முதுகுப்பள்ளம் போன்ற பாகம் காணப்படுவது. இதையே முதுகெலும்பிகளின் தண்டுவடத்தில் காணப்படும் முதுகுப்பள்ளமாகக் கருதலாம்.

(4) முதுகுப்பக்க, வயிற்றுப்பக்க வேர்களுக்கிடையே (Dorsal and ventral roots) இணைப்பில்லாமை.

(5) முதுகுப்பக்க நரம்பில் செல்திரள் (ganglion) காணப்படாமை.

(6) தனித்த உணர்ச்சியுறுப்புகள் முழுமையடையா நிலைமை.

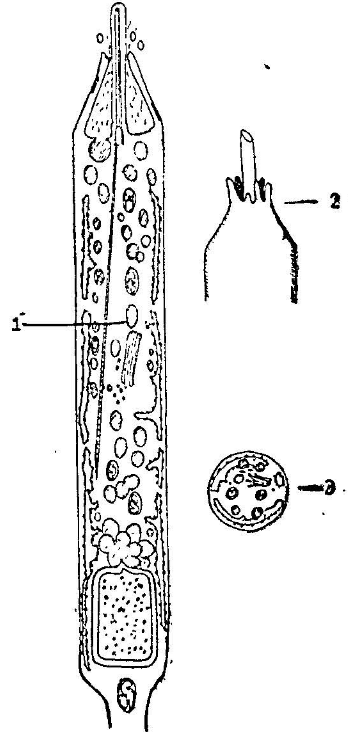
மற்ற முதுகெலும்பிகளைப்போல் இவற்றில் முதுகுப்பக்க, வயிற்றுப்பக்க நரம்புகள் ஒன்றுசேர்ந்து கலப்பு (mixed) நரம்புகளாக மாறுவதில்லை. இந்த வகையில் அவை லேம்பிரேவின் (lamprey) உடலிலுள்ள நரம்பு வேர்களையும் முதுகெலும்பிகளிலுள்ள மூளை நரம்புகளையும் தோற்றத்தில் ஒத்துள்ளன எனலாம். இதை ஒரு முதிராப் பண்பாகக் (primitive character) கொள்ளலாம். இத்தகைய ஒற்றுமைகளை நோக்குப்போது, செரிபிரல் பையே மூளையின் முதல் தோற்றமாய் இருக்கக்கூடும் எனக் கருதுவதற்கிடமுண்டு. ஆனால், இதை மூளை என்று குறிப்பிடுவதே கேள்விக்குரியதாகும். முதுகெலும்பிகளிலுள்ள மூளையின் இன்ஃபண்டிபுலத்தோடு ஒப்பிடும் பள்ளத்தில் ஒரு தூண் குறுஇழைச் செல்கள் நிறைந்த தொகுப்புச் செரிபிரல் பையின் தரையில் காணப்படுகின்றது. ஆனால், பள்ளத்திற்குப்



படம் 12. ஆம்பியாக்சஸின் செரிபிரல் பை.
1. சுரக்கும் எபன்டைமா (Secretary Ependyma); 2. இன்ஃபண்டிபுலர் உறுப்பு; 3. ரெஸினர்ஸ் நாரிழை (Reissner's fibre).

பதில் அவ்விடத்தில் அநேகச் செல்களே உண்டு. அவையே இன்ஃபண்டிபுல உறுப்பு (infundibular organ) எனும் தவறான கருத்து நிலவி வருகிறது. இதன் முக்கியத்துவம் இன்றும் சரியாகத் தெரியவில்லை போயக் (Boeke) என்பார் இதை மீனிலுள்ள குருதித் தந்துகிச் செரிவுப் பையுடன் (saccus vasculosus) உறுப் பொத்ததென்றும், தண்டுவடத் திரவத்தில் ஏற்படும் அழுத்த வேறுபாடுகளை உணரும் தன்மையுண்டு என்றும் கூறுகிறார். பிரான்ஸ் (Franz) என்பார் இதை, ஒளிச்செறிவு பெறுகிற (photoreceptor) செல்கள் என்றும், செரிபிரல் பையின் முன்புறத் திலுள்ள நிறமிச்செல்லுடன் இயக்கத்தில் தொடர்பு கொண்டிருக் கிறது (functionally related) என்றும் கூறுகிறார். இந்த நிறமிப் புள்ளி, உணர் உறுப்பன்று; இன்ஃபண்டிபுல உறுப்பின் மீது இதன் நிழல் படிந்து இதனைத் தூண்டுகிறது என்பதே இவர் கருத் தாகும்.

இக்கால ஆராய்ச்சியின்படி செரிபிரல் பையிலுள்ள செல்களில் குரோம் - அலம் - ஹிமடாக்சலின் (chrom - alum - haematoxylin), ஆல்டிஹைடு ப்யூசன் (aldehyde-fuchsin) ஆகியவற்றுடன் நிற வேறுபாடு அடையக்கூடிய சுரப்பிப் பொருள்கள் (secretary material) தெளிவாகின்றன. இதனால், மேற் கூறிய கருத்துகளை ஒப்புக்கொள்வது கடினம். முதுகெலும்பிகளின் டையன் செபலானிலுள்ள (dien-cephalon) நியுரோ சுரப்பிச் செல் களிலுள்ள பொருளையறிய இவ் வண்ணங்கள் (stains) உபயோகப் பட்டன. பிட்டியூட்டரிச் சுரப்பியிலுள்ள நியூரல் பகுதியிலிருந்து வெளியிடப்படும் பாலிபெப்டைட் ஹார்மோன்களின் (polypeptide hormones) பிறப்பிடமே மேற்கூறிய நியூரோ சுரப்பிச் செல்கள் என்று ஆராய்ச்சியாளர்கள் கருதுகின்றனர். இவ்வண்ணங்களையே இன்ஃபண்டிபுலர் உறுப்பு ஏற்றுக்-



படம் 13. ஆம்பியாக்சஸின் இன்ஃபண்டிபுலர் உறுப்பின் ஒரு செல்.
1. சுரக்கும் தொய்புழைகள் (secretary vacuoles); 2, செல்லின் முனை; 3. செல்லின் குறுக்குவெட்டுத்தோற்றம்.

கொள்ளக்கூடியதாய் இருப்பதால் முதுகெலும்பிகளின் டையன் செபலானிற்கும் செரிபிரல் பைக்கும் ஒற்றுமை உள்ளதோ என ஐயுறலாம்.

இதனுடைய செயல்களைப் பற்றிப் படிப்போமானல், இதனுடைய சுரப்புத் தன்மை தெளிவாகிறது. இதனுடைய சுரப்பு, பசையுள்ளதாய்க் காணப்படுவதாகவும், செல்லினுடைய நுனியில் காணும் ஒரு மெல்லிய வெளிச்செல்லும் குழாய் வழிச் சுரப்பு வெளியிடப்படுகிறதென்றும் கூறப்படுகின்றது. இச் செல்லிலிருந்து, ஒரு மெல்லிய நாம்பு கிளம்பித் தண்டுவட அறை (lumen) முழுவதும் பரவிச் செல்கிறது. இந்நார் முதுகெலும்பிகளில் தண்டுவடத்தின் மத்திய கால்வாய் முழு வதும் செல்லும் ரெய்ஸ்னர்ஸ் நாரை (reissner's fibre) ஒத்திருக் கிறது. இவ்விரண்டும் தோற்றத்தில் சிறிது மாறுபடுகின்றன. ஆனல், ரெய்ஸ்னர்ஸ் நார் நடுமூளையின் கூரைப்பகுதியினின்றும் வயிற்றுப்பக்கத்திற்குப் பதில் முதுகுப்புறமாகத் தோன்றுகிறது. கீழ் நிலையிலுள்ள முதுகெலும்பிகளில், இது வயிற்றுப்புறமாகத் தோன்றுவதால், இவ்வேறுபாட்டினை முக்கியமானதாகக் கருத வேண்டியதில்லை. ஐயப்பாடான நியூரல் அமைப்பைவிட, இம் முறையில் முதுகெலும்பிகளும், முதுகுத்தண்டுள்ளவைகளும் ஒத்திருக்கின்றன. ரெய்ஸ்னர்ஸ் நாரின் பணி யாதென இன்னும் திட்டவட்டமாகத் தெரியவில்லை. நாளமில்லாச் சுரப்பியாகச் செயலாற்றலாம் என்று எண்ணுவதற்கு யாதொரு காரணமும் கண்டறியப்படவில்லை. தண்டுவடத்திரவம் சுத்தமாக்கப் படுவதற்கும், நச்சுத்தன்மை நீக்கப்படுவதற்கும் (Detoxication) இது பயன்படலாமெனக் கருதப்படுகின்றது.

சோமேடிக் நரம்பு மண்டலம் (Somatic nervous system)

இதன் தண்டுவடத்திலுள்ள நியூரல் அமைப்பையும், இதற்கும் தண்டுவட நரம்பு வேருக்கும் உள்ள செயல் வேறுபாட்டினையும் பார்ப்போமானல், முதுகெலும்பிகளின் நரம்பு மண்டலத்தின் பணிகளை நான்கு பகுதிகளாகப் பிரிப்பதைப் போல இதையும் நான்கு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்.

அ. சோமேடிக் நரம்பு மண்டலம் (somatic nervous system):

1. சோமேடிக் உணர்ச்சி ஆக்கக் கூறு (somatic sensory component): சோமேடிக் உணர்வாங்கி (receptor) யிலிருந்து உட் செல்லும் நார்களைப் (afferent fibres) பெற்றிருப்பது.

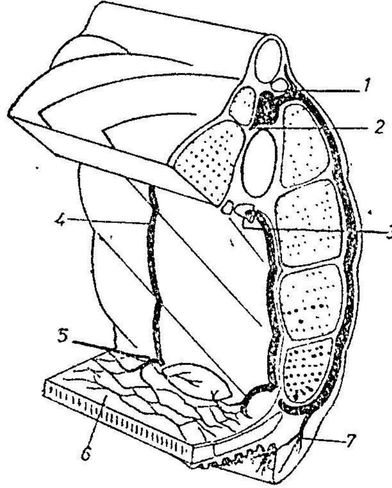
2. சோமேடிக் இயக்க ஆக்கக்கூறு (Somatic motor component) :- சோமேடிக் தசைக்குச் செல்லும் வெளிச்செல்லும் (efferent fibres) நார்களைப் பெற்றிருப்பது.

ஆ. உள்ளுறுப்பு நரம்பு மண்டலம் (Visceral nervous system)

3. உள்ளுறுப்பு உணர்ச்சி ஆக்கக்கூறு : உள்ளுறுப்பு வாங்கியிலிருந்து உட்செல்லும் நார்களைப் பெற்றிருப்பது.

4. உள்ளுறுப்பு இயக்க ஆக்கக்கூறு : உள்ளுறுப்புத் தசைகளுக்குச் செல்லும் வெளிச்செல்லும் நார்களைப் பெற்றிருப்பது.

ஆம்பியாக்சஸில் தசைத்துண்டங்களிலுள்ள வரித்தசைக்குச் சோமேடிக் இயக்க நார்களை, வயிற்றுப்பக்க வேர் நரம்பு எடுத்துச் செல்கிறது. முதுகுப்பக்க வேர்நரம்பு சிக்கலையுடையது.



படம் 14. ஆம்பியாக்சஸின் முதுகுப்பக்க நரம்பு வேர்க் கிளைகளின் தொடர்பைக் காட்டும் படம்

1. முதுதுப்பக்க நரம்புவேர்; 2. வயிற்றுப்பக்க நரம்புவேர்; 3. குடற்கூரையுடன் இணைந்துள்ள நாரிணைத் திசு; 4. மேலெழுகின்ற உள்ளுறுப்புக் கிளை; 5. கீழிறங்கும் உள்ளுறுப்புக் கிளை; 6. டெரிஜியல் தசையிலுள்ள வலைப்பின்னல்; 7. மேலுள்ள உணர்ச்சிக் கிளை.

ஆனல், வயிற்றுப்பக்க வேர் சிறிது தூரம் நேராகச் செல்லுகிறது. இந்த முதுகுப்பக்க நரம்பு, தசைத்துண்டங்களுக்கிடையே சென்று தோலின்கீழ் வயிற்றுப்பக்க, முதுகுப்பக்கக் கிளைகளாகப் பிரிந்து, ஒவ்வொன்றும் தோல் உணர்வாங்கியிலிருந்து சில

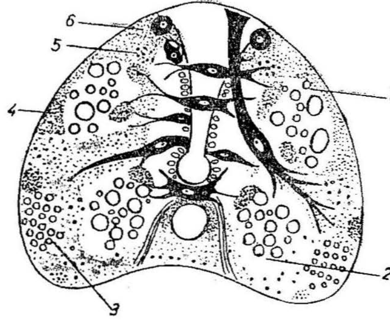
சோமேடிக் உணர்ச்சி நார்களை எடுத்துச் செல்லுகிறது. வயிற்றுப்பக்கக்கிளை, கீழ்ப்புறம் வாய்க்கும், மத்திய குழிப் புழைக்குமிடையே சென்று உள்ளுறுப்புக்கிளையைக் கொடுத்துப் பிறகு உட்புறம் திரும்புகிறது. ஏறு, இறங்கு கிளைகளாக (ascending and descending branches) இக்கிளை பிரிகிறது. மத்திய குழியின், பரைட்டல் சுவருக்கு (Parietal wall) ஏறு கிளை செல்கிறது. மத்திய குடல் நீட்சி, குடலின் மத்திய குழிப்பகுதி ஆகியவை உள்ளுறுப்புப் பின்னலமைப்பிலிருந்து நார்களைப் பெறுகின்றன. இறங்கு கிளை (descending branch) டெரிஜியல் தசைக்கு (Pterygial muscle) மேல் காணும் திசுக்களின் வழியே பரவிச் செல்கிறது. இது ஒரு குறுக்குத்தசையாக மத்திய குழியின் தரைப்பாகத்தில் அமைந்திருக்கிறது.

ஆம்பியாக்சஸில் அநேக விதமான உணர்வாங்கிகளுள்ளன. தோலின் பெரும்பகுதியில் அநேக நரம்பு முள்கள் காணப்படுகின்றன. மெல்லிய முடி போன்ற நீட்சிகளையுடைய உணர்ச்சி செல்களும் தோலில் காணப்படுகின்றன. ஆனால், இவை உடல் முழுவதும் ஒரே அளவில் பரவியிருப்பதில்லை. இவற்றை அதிகமாக வால்புறத்திலும், வாய்முடியின் மேற்புறத்திலும் காணலாம். இவை தொடு உணர்வாங்கிகளாக இருக்கலாம். முன் முனையிலுள்ள தோலில் தனித்தன்மை வாய்ந்த அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. அவையே குவாட்ரிஃபேஜ் அணுக்கள் (Corpuscles of qutrefage) என வழங்கப்படுகின்றன. அவற்றில் காணும் இணைப்புத்திசு பொதியுறையினுள் (connective tissue capsules) வெளிநியூரான்கள் (peripheral neurons) உள்ளன. இவை நீந்துவதற்கு வேண்டிய உணர்வுகளைப் பெற உதவுகின்றன என்று கருதப்படுகிறது. வெளிப்புறம் பக்கவயிற்று மடிப்பிற்குக் கீழ் (metapleural fold) மற்றொரு வகை உணர்வாங்கிகள் என்று எண்ணப்படும் பொருள்களுள்ளன. இவ்வமைப்பு இணைப்புத் திசு மென்தோலிலான பொதியுறையில் நரம்பு முனைகளைச் சூழ்ந்திருக்கிறது. இக்கருத்து விளக்கம் சரியாய் இருந்தால் இவ்வமைப்பு முதுகெலும்பிகளின் தோலிலுள்ள பொதியுறை சூழ்ந்த உணர்வாங்கியின் அமைப்பைச் சிறிது ஒத்திருக்கிறதெனலாம்.

ஆம்பியாக்சஸில், உணர்வாங்கிகள் இவ்வாறு பரவி இருத்தலை ஆராய்ந்தால், உயர்நிலையடையாத நரம்பு முனைகளிலிருந்தும் பொதுவான உணர்ச்சி (generalised information) செய்திகளைப் பெறலாம் என்பது தெரிய வருகிறது. மற்ற வேறுபாடற்ற உணர்வாங்கிகளிலிருந்து குறிப்பிட்ட செய்திகளை மட்டும் பெறலாம் என்றும் அறிய முடிகிறது. தண்டுவடத்தினுள் சிக்கல்கள் அமைந்

திருக்குமென்று ஊகிப்பதற்கு மேற்கூறிய கருத்துகள் இடமளிக்கின்றன.

முதுகெலும்பிகளுக்கும் ஆம்பியாக்சஸிற்குமுள்ள வெளிப்படையான வேறுபாடு முதுகுப்பக்க வேர்ச்செல் திரள் (ganglion) இல்லாமையாகும். முதுகெலும்பிகளில் இவை சோமேடிக் உணர்ச்சி மண்டலத்தில் இருதுருவச் செல்களாக (bipolar cells) உள்ளன. ஆம்பியாக்சஸில் இச்செல்கள் தண்டுவடத்தினுள்ளே அமைந்துள்ளன. அங்கு அவை இருதுருவச் செல்களாக அமைந்



படம் 15. ஆம்பியாக்சஸ் உடலின் மத்திய பாகத்தில் நரம்பு வடத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

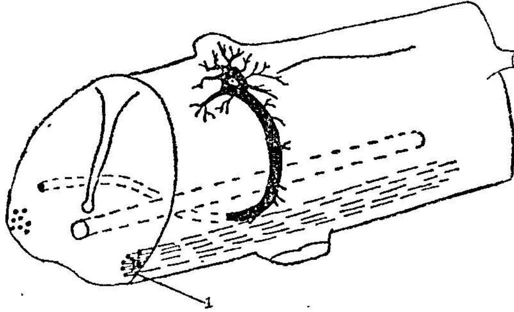
1. முன் ரோஸ்டி ஆக்சான்கள்(Anterior rohde axons); 2. பின் ரோஸ்டி ஆக்சான்கள்; 3. சோமேடிக்-இயக்கக் கற்றைகள்; 4. உள்ளுறுப்பு உணர்ச்சி நாரிழைகள் 5. இன்டர்னன்ஷியல் கற்றைகள் (internuncial bundle); 6. முதுகுப்பக்க, சொர சொரப்பான சோமேடிக் உணர்ச்சி நாரிழைகள்.

திருக்கின்றன. இவை மத்திய கால்வாய்க்கு ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இருபிரிவுகளாய் அமைகின்றன. மேலே குறிப்பிட்டுள்ள நரம்பு முனைகள் எழுகின்ற கீழ்மேலடுக்குப் பின்னலமைப்புகளுக்கு இவை அநேகமாக முக்கிய ஆதாரமாய் இருக்கலாம்.

பல வித உணர்வாங்கிகளிலிருந்து வரும் செய்திகளை ஆம்பியாக்சஸ் ஒன்றுசேர்க்குமென்றால், சோமேடிக் உணர்ச்சி மண்டலத்தில் இணைக்கும் (commissural) செல்கள் உள்ளனவென்று நாம் எதிர்பார்க்கலாம். இவற்றில் சில இருதுருவ அல்லது முத்துருவச் செல்களாக, மத்திய குழையில் குறுக்கே அல்லது செங்குத்தாய் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு வளையக்கூற்றிலும் இவற்றைத் தவிர ஒரு தனிச்செல் உள்ளது. இதனைப் போன்றதுகள்களைக்கொண்ட மற்றொரு செல்லுடன் இது தொடர்பு கொண்டிருக்கிறது. இதைப் போன்ற இத்துகளுள்ள செல்

இளவுயிரியின் உணர்ச்சித்தொகுப்பில் எஞ்சிய பகுதியே என்று போன் (Bone) என்பார் ஒரு கருத்தைத் தெரிவித்திருக்கிறார். அவை முதிர்ந்த உயிரியில் அழிந்துவிடுகின்றன. இவை முதுகெலும்பிகளிலுள்ள ரோஹான் - பியர்ட் (Rohon - Beard) செல்களை ஒத்திருக்கலாம். ஆனால், இதைத் திட்டவட்டமாகக் கூற வியலாது. (இச்செல்கள் தண்டுவடத்தில் வளர்ச்சியின் போது தோன்றி மறைந்துவிடுகின்றன.)

சோமேடிக் இயக்க மண்டலத்தில் காணப்படும் செல்கள் முதுகெலும்பிகளைப் போலவே தண்டுவடத்தில் அமைந்திருக்கின்றன. ஆனால், அவை உள்ளுறுப்பு இயக்கத் தொகுப்பின் மேற்புறத்தில் இருப்பதால் வேறுபடுகின்றன. வயிற்றுப்பக்க



படம் 16. ஆம்பியாக்சஸின் தண்டுவடத்தில் காணப்படும் ரோஹ்டிசெல் (Rohde cell)
1. சோமேடிக் இயக்கக் கற்றை (Somatic motor bundle).

வேர் நரம்பிற்குச் சில இயக்க ஆக்சான்கள் நேராகச் செல்லுகின்றன. அதிலிருந்து அவை சோமேடிக் தசைகளுக்குச் செல்லுகின்றன. அநேக ஆக்சான்கள் சோமேடிக் இயக்கக் கற்றையுடன் இணைய நேர் கீழாக வருகின்றன. தண்டுவடத்தின் வயிற்றுப்புற, பக்கப் பகுதிகளில் நீள்வாக்கில் நாரிழைகள் அமைந்துள்ளன.

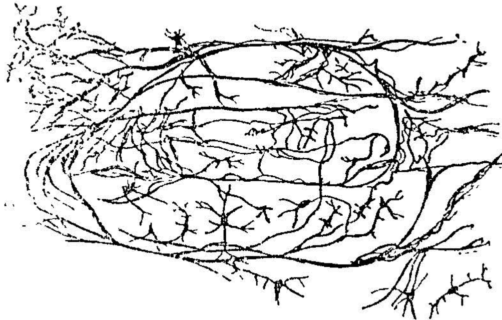
பெரிய செல்களும், நாரிழைகளும் பெற்றிருப்பதே சோமேடிக் இயக்கத் தொகுப்பின் முக்கியமான பண்பாகிறது. இதற்கு 'ரோஹ்டிச் செல்கள்' (Rohde cells) என்பது பெயர். மத்திய குழையின் குறுக்கே இந்தப் பல துருவச் செல்கள் உள்ளன. முதுகுப் பக்கப் பகுதியில் காணப்படும் நாரிழைகளை டென்டிரைடுகள் (dentrite) துளைத்துச் சென்று கிளை அமைப்பைப் பெறுகின்றன. அவற்றில் சில கிளைகள் முதுகுப்புற நரம்புவேர்களுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கின்றன. இராட்சதச் (giant) செல்லின் ஆக்சான்கள், வயிற்றுப்பக்கத்தில் சென்று மேற்புறமாக ஓடிப் பெரிய ஆக்சான் பக்கக் கற்றையுடன் இணைகின்றன. இதில் அவை சமச்சீரற்ற

முறையைப் பின்பற்றுகின்றன. அதாவது, அடுத்தடுத்துள்ள வளையக் கூறுகளிலுள்ள ஆக்சான்கள் அமைப்பில் மாறி மாறி வருகின்றன. இடப்புறத்திலுள்ள கற்றையுடன் ஒன்றும், அடுத்தது வலப்புறத்திலுள்ளதுடனும் சேர்கின்றன.

மற்ற செல்களிலிருந்து முற்பகுதியிலுள்ள ரோஹ்டி செல் (Rohde cell) வேறுபட்டிருக்கிறது. இதிலிருந்து அகன்ற ஆக்சான் பின்புறமாக மத்திய குழைக்குக் கீழ் மத்திய கோடு வரை செல்கிறது. டென்டிரைட் (dentrite) தொகுப்பும் இச்செல்களில் நன்கு வளர்ந்திருக்கிறது. முன்னிருக்கும் ரோஹ்டி செல்கள் பின்புறத்தில் ஆக்சான்களைச் செலுத்துகின்றன. பின்னிருக்கும் ரோஹ்டி செல்கள் ஆக்ஸான்களை முன்புறத்தில் செலுத்துகின்றன. இராட்சத நார்த்தொகுப்பை ஆம்பியாக்சஸ் பெற்றிருக்கிறது. உடலில் நீள்வாக்கில் இது இருபுறமும் பரவிச் சோமேடிக் உணர்ச்சி மண்டலத்திற்கும், சோமேடிக் இயக்க மண்டலத்திற்குமுள்ள தொடர்பைச் செயல் மூலம் தெளிவாக்குகிறது.

உள்ளுறுப்பு நரம்பு மண்டலம்
[Atrial (visceral) nervous system]

மத்திய குழியின் பரப்படுக்கிற்குக் கீழ் அநேக வெளி நியூரான்கள் உள்ளனவென்று வெகுகாலமாகத் தெரிய வருகிறது. இது மத்திய குழியின் இருபக்க உள்ளுறுப்புப் பகுதியிலும், செவுள் சட்டம், உணவுக்குழாய் ஆகியவற்றிற்கு எதிராகவும்

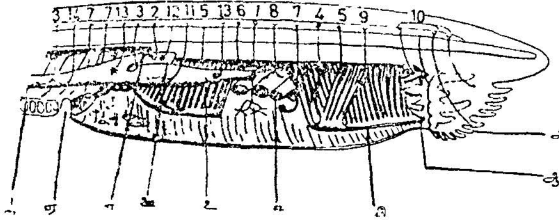


படம் 17. ஆம்பியாக்சஸின் மத்திய குடலின் கூரைமீது ஆக்ஸான் கற்றைகள் செல்லும் பாதையும், செல்களுள்ள இடங்களும்.
நரம்புச் செல்களின் மிக நுண்ணிய நீட்சிகள் காட்டப்படவில்லை.

பெரைட்டல் பக்கத்திலும், மத்திய குழியின் பரப்படுக்கிற்கும், சோமேடிக் தசைக்குமிடையேயும் உள்ளது. இதனை மத்திய குழி நரம்புத்தொகுப்பு அல்லது உள்ளுறுப்பு நரம்புத்தொகுப்பு என வழங்கலாம்.

வேன் விஜ்ஜி என்பார் தாம் வெளி நியூரான்களை முதன்முதலில் இவற்றைக் கண்டுபிடித்தார். இதை அவர் உணர்ச்சிச்செல்கள் என்றார். ஏனெனில், அவரால் அச்செல்களுடன் தசை நார்கள் தொடர்பு கொண்டிருக்கின்றனவா வென்று கண்டுபிடிக்க முடியவில்லை. பிறகு, வயிற்றில் வரியற்ற தசைகள் இருக்கின்றனவென்று அறியப்பட்டது. இதில் சேர்ந்திருக்கும் நியூரான்கள் எல்லாம் தசைக்கு இயக்க உறுப்பாகவும், அவை முதுகெலும்பிகளில் குடற் சுவரில் காணப்படும் ஆயர்பாக் (Auerback), மெஸ்னர் (Meissner) ஆகிய பின்னலமைப்பை ஒத்திருக்கிறதென்றும் கூறுகிறார். மற்ற உயிரிகளில் காணப்படும் தானியங்கு நரம்புத்தொகுப்பு (Autonomic nervous system) ஆம்பியாக்ஸில் உள்ளதென்று கருதப் படுகிறது. தசைநார்களென்பவை உண்மையில் இணைப்புத்திசுச் செல்களேயாகும். குறுஇழையின் நுண்ணொழுங்கமைவு உணவுப் பாதையிலுள்ள உணவின் சுழற்சிக்குக் காரணமாகிறது. இப் போதைய ஆராய்ச்சியின்படி மத்திய குழி நரம்பு மண்டலம் அநேகச் சிக்கல்களான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. இதிலிருந்து முன் முதுகுத்தண்டுடையவைகளும், முதுகெலும்பிகளும் அநேக அமைப்பொப்புமைகளைப் பெற்றிருக்கின்றனவென்று கூறுவது கடினம்.

மத்திய குழி மண்டலம், தனிச்சிறப்பு வாய்ந்ததாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட வாழ்க்கைக்கு ஏற்ற தகவமைப்புத் தன்மைகளைப்



படம் 18. ஆம்பியாக்சஸின் மத்திய குழி நரம்பு மண்டலத்தின் பகுதிகளாகக் கருதப்படும் உறுப்புகளின் படம்.

இயக்கத் தொகுப்பு :

1. டெரிஜியல் வலைப்பின்னல்; 2. மத்திய உடற்குழி; 3. வாஸோ இயக்கத் தொகுப்பு; 4. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளக் கீழ் வலைப்பின்னல்; 5. செவுள் வலைப் பின்னல்; 6. இனப்பெருக்க வலைப்பின்னல்

உணர்ச்சித் தொகுப்பு :

7. டெரிஜியல் வலைப்பின்னல் (Pterygial plexus); 8. பெரைட்டல் வலைப்பின்னல் (Parietal plexus); 9. செவுள் வலைப்பின்னல்; 10. வாய்க்குழி, வாய்க்குழிப்படல வலைப்பின்னல்; 11. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ள கீழ் வலைப்பின்னல்; 12. மத்திய உடற்குழி வலைப்பின்னல்; 13. முன்குடல் தொகுப்பு; 14. பின்குடல் தொகுப்பு; அ. வாய்சூழ் மென்வளைவுகள்; ஆ. வாய்குழிப்படலம்; இ. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; ஈ. இனப்பெருக்க உறுப்பு; உ. கல்லீரல் நீட்சி; ஊ. மத்திய உடற்குழிப்புனல். எ. குவேரி நாளம் (ductus curieri); ஏ. மத்திய குழிப்புழை; ஐ. பின்குடல்.

பெற்றிருக்கிறது. போன் (Bone) என்பார் கூற்றுப்படி, இதில் இயக்க உணர்ச்சி நரம்புகளிரண்டும் மத்திய நரம்பு மண்டலத்

துடன், முதுகுப்பக்க வேர் நரம்புகளால் இணைந்திருக்கின்றன வெனக் கருதலாம்.

இயக்கப் பகுதிகளில் சிக்கலமைப்புள்ள நார்கள் நுழைந்து, டெரிஜியல் (pterygial) தசைக்கும், வாய்க்குழிப்படலச் சுருக்குத் தசைக்கும் (velar sphincter) மேல் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அவை யெல்லாம் இயக்க நியூரான்கள் (motor neurons) ஆகும். இத்தசைகளின்மீது அவை செயற்படுவதால் இரு அனிச்சைச் செயல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இத்தகைய அனிச்சைச் செயல்கள் மத்திய குழியின் வழியாக நீர் செல்லுவதை ஒழுங்குபடுத்த உதவுகின்றன. சாதாரண உண்ணும் முறையில் ஓர் அனிச்சைச் செயல் காணப்படுகிறது. 10 முதல் 16 நிமிடங்களுக்கொருமுறை நீர் ஓட்டத்தைத் தடுத்து மத்திய குழியின் தரைப்பகுதி சுருங்கி மீண்டும் நீரை ஓட வைக்கிறது. தொடு உணர்ச்சியினலோ, வாய்க்குழி, வாய்க்குழிப்படலப்பகுதி, மத்திய குழிப்புழையின் உதடு ஆகியவற்றின்மீது வேதியத் தூண்டுதலினலோ மத்திய குழியின் தரை சுருங்குகிறது. சுருங்குவது ஒரு தனிச்செயலாகும். முன்பக்க உணர்ச்சி மண்டலம் தூண்டப்பட்டால் நீர், வாயின் வழியாக வெளியேறலாம் அல்லது மத்திய குழிப்புழையின் உதடு தூண்டலுக்குப் பிறகு மத்திய குழிப்புழையின் வழியாகவும் வெளியேற்றப்படலாம். இதுவே 'இருமல்' என அழைக்கப்படும் எதிர்ச்செயலுக்கு அடிப்படையாகும். வாய்சூழ் மென்வளைவுகள் அடைத்துக்கொள்ளும்போதும் அல்லது பெரியதுகள் வாய்க்குழிப்படல உணர்நீட்சிகளை மோதும்போதும் இது நடைபெறுகிறது. இதனல் வாய்ப்பகுதி சுத்தப்படுத்தப்படுகிறது. மத்திய குழிக்குச் செல்லும் நரம்பின்கீழ் இறங்கும் கிளை தடுக்கப்பட்டால், தொடு உணர்ச்சியினல் மத்திய குழிப்புழை சுருங்குவதில்லை. தண்டுவடம் இடையீட்டாகச் (mediate) செயலாற்றுகிறது. டெரிஜியல் தசையிலும் இவ்வாறே நடைபெறுகிறது.

மத்திய குழியின் நரம்பு மண்டலத்தில் வேறு இரண்டு இயக்க நரம்புப் பகுதிகள் உள்ளன. (1) இனப்பையைத் துளைத்துச் செல்லும் நரம்புப் பின்னலமைப்பு வரியில்லாத் தசை சுருங்கி விரிய ஏதுவாகிறது. இதனல் இனப்பை வெடித்து, இனப்பெருக்கச் செல்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. மற்றுமொரு பினைலமைப்பு, செவுள் சட்டங்களில் காணப்படுகிறது. இது பக்கக் குறுஇழைகளின் இயக்கத்தை ஒழுங்குபடுத்துகின்றது.

மத்திய குழி நரம்பு மண்டலத்தில் உணர்ச்சிச் செயல் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் அடியிலுள்ள ஒரு நரம்பு வலைப் பின்னலினலும், மத்திய குழிப்புனல் நரம்பு மண்டலச் செல்களினலும் நடைபெறுகின்றன என்பது புனவு கோள் சார்பானக்

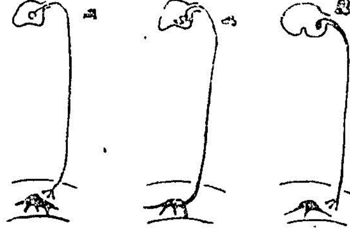
(Hypothetical) கருத்தாகும். இப்புனல்கள் மத்திய குழியின் இரு சிறு பைகளாகும். அவை முதுகுப்பக்க உடற்குழியில், தொண்டையின் பிற்பகுதியில் துருத்திக்கொண்டு காணப்படு கின்றன. அவற்றின் செயல் என்னவெனத் தெரியவில்லை. இது மத்திய குழியின்வழி செல்லும் நீரின் தன்மையை அறிய உதவுகிறதெனலாம்.

மத்திய குடல்-கல்லீரல் பை (Mid-gut caecum): மத்திய குழியிலுள்ள மற்ற குடலின் பாகத்தில் காணப்படும் பின்ன லமைப்பு உணர்ச்சிச் செயலைச் செய்கிறதெனலாம். முன்பு கண்டு பிடிக்கப்பட்டபடி, மத்திய குழி நரம்பு மண்டலத்தை இயக்கு மண்டலம் என்று முதுகெலும்பிகளின் தானியங்கும் நரம்பு மண்டலத்தோடு அமைப்பு ஒப்புமையாகக் (homologons) கொள்ளலாம். ஆனால், தற்போது ஆராய்ச்சியின்படி இது அவ்வா றில்லை. இவவமைப்பொப்புமை மேலெழுந்தவாருகப் பார்க்கும் போது ஒத்துக்கொள்ளக்கூடியதாய் உள்ளது. ஆனால், நரம்புச் செல், அதனுடைய இணைப்பு ஆகியவற்றைப் பார்க்கும்போது இது சரியல்லவென்று தெரியவருகிறது.

மத்திய குழி - உடற்குழி பின்னலமைப்பைத் தவிர மத்திய குழி-நரம்பு மண்டலத்தின் மற்ற எல்லாப் பாகங்களைவிட, பை நீட்சி, குடல் பின்னலமைப்பு ஆகியவற்றில் நரம்புச் செல்கள் ஒரு சதுர மி. மீ.-க்கு 150 ஆகவுள்ளன. செல்களெல்லாம் பல துருவங்களைக் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொன்றும் 5 முதல் 7 டென்டிரைட்டுகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை, அதிக இடங்களில் பரந்து ஓர் அடர்ந்த நரம்பு நாருடைய வலைப்பின்னலமைப்பை உண்டுபண்ணுகின்றன. இந் நாரின் திசுவியலைச் சோதனை செய்தால், அவையெல்லாம் ஒன்றுசேர்ந்து, ஸினேப்டிக் இணைப்பு (Syneptic junction) களற்ற தொடர்ந்த ஒரு வலையை உண்டாக்கு கின்றனவெனத் தெரியும். இது வியப்பை அளிக்கக்கூடியதாய் உள்ளது. ஏனெனில், மற்ற தொடர்ந்த நரம்பு வலைகளில் ஸினேப்டிக் மண்டலம் உள்ளது என்று நிர்ணயிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

மத்திய குழி நரம்பு மண்டலத்தின் இப் பகுதி தனித்துள்ள வெளிநரம்பு வலையன்று. ஏனெனில், முதுகுப்பக்க நரம்புவேரின் மேலேறும் உள்ளுறுப்புக் கிளையோடு, செல்களின் ஆக்சான்கள் சேர்ந்து, மத்திய நரம்பு மண்டலத்திற்குச் செல்கின்றன. மேற் கூறிய பண்பு முதுகெலும்பிகளில் உணவுக்குழாயிலுள்ள நரம்புப் பின்னலமைப்புடன் அமைப்பொப்புமை கொண்டுள்ளது என்னும் முக்கிய கருத்தைப் பாதிக்கிறது. உள்ளுறுப்புத்தசைக்குச் செல்லும், முதுகெலும்பிகளின் பின்னலமைப்பு இயக்க நரம்பாகும்.

ஆனால், மத்திய குழி மண்டலத்திற்குச் செல்லும் ஆக்சானுடைய செல்கள் உணர்ச்சி நரம்பாய் இருக்கின்றன. மேலும், அவை செல்வதற்கு இங்கு உணவு மண்டலத்தசை இல்லை. இந்த மண்டலத்தின் செயல் யாதென்று தெளிவாக விளங்கவில்லை. அதை ஒத்திருக்கிற



படம் 19. ஆம்பியாக்சஸின் மத்திய குழி நரம்புச் செல்கள் மத்திய நரம்பு மண்டலத்துடன் இணையும் மாறுபட்ட தோற்றங்கள்

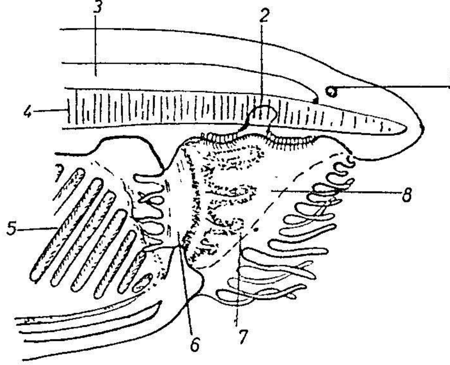
அ. முதுகெலும்பிகளின் உணவுக்குழாயின் வலைப்பின்னலுடன் ஒப்புமை உணர்த்தும் தோற்றம்; ஆ. மத்திய நரம்புச் செல்களின் உணர்ச்சிப் பணியை உணர்த்தும் தோற்றம்; இ. உணவுத்தொகுப்பு நரம்புப் பின்னலின் ஒரு செல்லுடன் முதுகெலும்பிகளின் சஞ்சாரி நாரிழையின் (Vagus fibre) இணைப்பு.

கடைக்குடலிலுள்ள நரம்புப் பின்னலமைப்பு மத்திய குழிக்கு வெளியே மிகக்குறைந்த அளவு செல்களைக் கொண்டிருக்கிறது. மத்திய குழி மண்டலத்தின் செயல் எவ்வாறு இருப்பினும், பை நீட்சி மத்திய குடல் ஆகியவற்றுடன் குறிப்பிட்ட தொடர்பு கொண்டுள்ளது எனலாம். முக்கியமாக, உணவுப்பொருள்களைப் பிரித்து, அது உட்கொள்ளும் முறையிலும் அதன் இயக்கத்திலும் இவ்வமைப்பு தொடர்பு கொண்டிருக்கிறது எனலாம். இவ்வாறு இருப்பின் உணர்ச்சி அல்லது இயக்க மத்திய குழி நரம்பு மண்டலத்தின் முக்கிய வேலை, உணவை உண்ணுதலையும், செரித்தலையும் கட்டுப்படுத்துவதேயாகும். உணவு மண்டலம் நுண்ணுயிரிகளை உண்ணுவதற்கேற்ப நன்கு வளர்ச்சியுற்றிருக்கிறது.

முன்வாய்ப் பகுதி (Pre-oral lobe)

முதல் தசைத்துண்டத்திற்கும், 7, 8-வது தசைத்துண்டங்களுக்குமிடையேயுள்ள பகுதியே முன்வாய்ப் பகுதியாகும். 7-வது தசைத்துண்டத்தில் வாய் காணப்படுகிறது. பக்கச்சுவர்கள் வாய்மூடியாய் அமைந்து ஓர் அறையை ஏற்படுத்துகின்றன. அதுவே வாய் முன்னறை அல்லது வெஸ்டிப்யூல் (Vestibule) என வழங்கப்படுகிறது. இவ்வாய் முன்னறை ஒரு முட்டை வடிவத் துளையாக வெளியே திறக்கிறது. இத்துளையின் உதட்டில் 30-லிருந்து 32 வரை துண்டுகளுள்ளன. குருத்தெலும்பாலான வளையங்களால் இவை தாங்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு

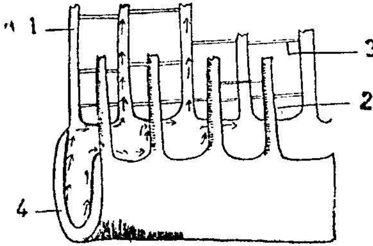
துண்டும் விரல் போன்று நீண்டு வளைந்து தோலினுல் சூழப்பட்டிருக்கிறது. இவையே வாய்சூழ் மென்வளைவுகளாகும் (oral cirri). வாய்சூழ் மென்வளைவிலும் அநேக மாறுபாடுகளுள்ளன. கூம்பு வடிவ உணர்ச்சி நுண் முகிழ்ப்பு முருந்துகள் (papillae) வாய்சூழ் மென்வளைவில் காணப்படுகின்றன.



படம் 20. ஆம்பியாக்சஸ் தலையின் பக்கத் தோற்றம்
(வாய்மூடி, உடற்சுவர், தொண்டைச் சுவர் ஒரு பக்கம் அகற்றப்பட்டுள்ளது)
1. முகர்ச்சிப் பள்ளம்; 2. ஹேட்செக் பள்ளம் (Hatschek's pit); 3. நரம்பு வடம்; 4. முதுகுத்தண்டு; 5. தொண்டை; 6. வாய்க்குழிப்படலம்; 7. சுழல் உறுப்பு; 8. வலப்பக்க வாய்மூடி.

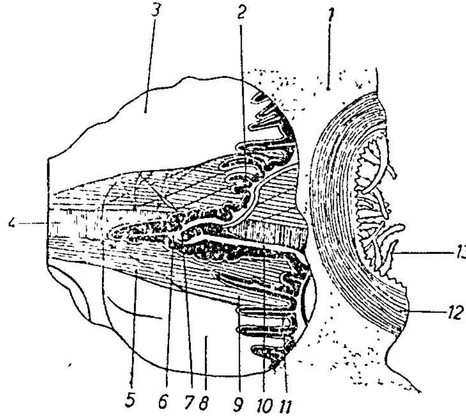
சுழலுறுப்பு அல்லது குறுஇழைசூழ் வாய் உறுப்பு (Wheel organ)

சுழலுறுப்பு வாய்மூடியின் பிற்பகுதியிலும், உண்மையான வாய் வாய்க்குழிப் படலத்தின் முன் பக்கத்திலும் வாய் முன்னறையின் பரப்படுக்கில் சக்கரம் போன்று அநேக மேடான (raised) தடிப்புகளும் அமைந்துள்ளன. ஒரு வட்ட வடிவ வரைமேடு (raised ridge) இதிலுள்ளது. அதிலிருந்து 10 முதல் 12 வரை விளிம்புக் கோடுகள் முன்பக்கமாகவும் வெளிப்பக்கமாகவும் விரிந்து செல்லுகின்றன. வரை மேட்டில் குறு இழை வரிப்பள்ளங்களுள்ளன. குறுஇழைகளின் இயக்கத்தினுல் நீரிலுள்ள குறிப்பிட்ட பொருள் வாயின் அருகே தள்ளப்படுகின்றது. விளிம்புக் கோடுகள் இனத்திற்கினம் எண்ணிக்கையில் மாறுபட்டிருக்கும். வாய் முன்



படம் 20 (அ). தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்திலிருந்து கோழை தொண்டை மேல்வரிப் பள்ளத்திற்குச் செவுள் சட்டத்தின் வழியே செல்வதைக் காட்டும் படம்.
1. முதனிலைச் செவுள் சட்டம்; 2. துணைநிலைச் செவுள் சட்டம்; 3. குறுக்கிணை நீட்சி; 4. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்.
(படம் : Dr. ஜெயபால் அசரியா)

னறையின் உள்பரப்படுக்கில் மெல்லிய உருளை வடிவச் செல்களுள்ளன. இவற்றின் உட்கரு அதிக வண்ணத்தை (darkly staining) ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடியது. சுழலுறுப்புக் கதுப்புகள் (lobes) இருக்குமிடங்களிலெல்லாம், பரப்படுக்குச் செல்கள் உயரமாகவும், தடித்த விளிம்பைப் பெற்றனவாகவுமுள்ளன. விளிம்பின் மத்தியில் வரிப்பள்ளத்தை உண்டாக்கக்கூடிய சிறு செல்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் குறுஇழைகளுள்ளன. சுழலுறுப்பின் செல்களும் மற்ற பரப்படுக்கைவிட அதிக வண்ணத்தை ஏற்கக் கூடியனவாகும்.



படம் 21. ஆம்பியாக்சஸ் வேன்சியோலேட்டஸின் வாய்க்குழிக் கூரையின் தோற்றம் (கீழ்ப்புறத்திலிருந்து)

1. வாய்க்குழியின் பின்புறச் சுவர்; 2. இடப்பக்க குறுஇழை வரிப்பள்ளம்; 3. முன் வாய்மூடியின் இடப்பக்கம் ; 4. முதுகுத்தண்டு; 5. இரண்டாவது தசைத்துண்டம்; 6. ஹேட்செக் பள்ளம்; 7. குறுஇழைப் பள்ளம்; 8. முன்வாய் மூடியின் வலப்பக்கம்; 9. மூன்றுவது தசைத்துண்டம்; 10. வலப்பக்கத்தின் குறுஇழை வரிப்பள்ளம்; 11. துணைக் குறுஇழை வரிப்பள்ளம் (accessory ciliated groove); 12. வாய்க்குழிப் படலத்தின் சுருக்குத் தசை; 13. வாய்குழிப் படல உணர் நீட்சிகள்.

வாய்க்குழிப்படலம் (Velum)

7, 8 தசைத்துண்டங்களுக்குக் கீழ் வாய்க்குழிப்படலமுள்ளது. இது வாய் விளிம்பில் மெல்லிய அகன்ற சவ்வைக் கொண்டுள்ளது. தொண்டையின் உறுதியான சுவரே வாயின் முனைப்பகுதியாய் அமைந்துள்ளது. வாய்க்குழிப்படலச் சவ்வு வாயின் துளையைச் சிறிதாக்குகின்றது. வாய்ச்குழிப்படலச் சவ்வின் தொடர்ச்சியாக 5, 6 பின்புற நோக்கிய நீட்சிகள் அமைந்துள்ளன. இவற்றின் மேல் முக்கோண வடிவ நுண் முகிழ்ப்பு முருந்துகள் (papillae) உள்ளன. இம் முகிழ்ப்பு முருந்துகள் உணர்ச்சி உறுப்பாக உணவுப்

பொருள்களின் தன்மையை அறிய உதவுகின்றன. வாய்க்குழிப் படலச் சவ்வு, வட்டத் தசைநார்களைக் கொண்டிருப்பதால் வாய்க் குழிப் படல நீட்சிகள் வாயின்மேல் குவிய ஏதுவாகிறது.

முன்வாய் உறுப்புகள் (The pre oral organs)

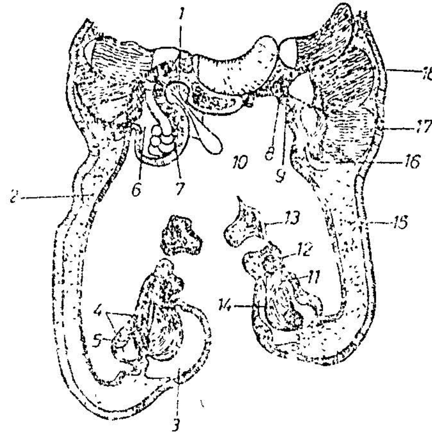
வாய்சூழ் மென்வளைவுகளும் அதன் சட்டகமும்(cirri and its skeleton): வாய்சூழ் மென்வளைவுகளைக் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் நோக்கினால், ஒரு மத்திய சட்டகக்கோலும், அதனைச் சுற்றி ஓரடுக்குச் செல்களும் காணப்படுகின்றன.

வெளி அடுக்குச் செல்களெல்லாம் நீண்டனவாயும், வட்ட உட்கருவை நடுவில் கொண்டனவாயும் உள்ளன. உட்கரு, மேலரி (Mallory's stain) வண்ணத்தில் வெளிர் நிறத்திலுள்ளது. இவ் அடுக்கு உணர்ச்சி முகிழ்ப்பு முருந்துகளாய் உயர்ந்திருக்கிறது. இதில் செல்கள் நீண்டும், வெளிப்பக்கத்தில் குறுகியுமுள்ளன. நீண்ட உட்கரு, செல்களின் அடிப்பாகத்திலமைந்துள்ளது. மத்திய கோல் ஒரே தன்மையுள்ள பொருளை உள்ளேயும், உருவமற்ற உறையை வெளியேயும் கொண்டுள்ளது. வெளி யுறைக்கும், மத்திய கோலுக்குமிடையே குருதி உறைந்து காணப்படுகிறது. எல்லா மென்வளைவுகளும் ஒரு குருத்தெலும்பு வளையத்தினால் கீழ்ப்புறத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. மென் வளைவுகளுக்கிடையே தசைச்செல்களைக் கற்றையாகக் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் காணலாம். மென்வளைவுக் கோலின் கீழ்ப் புறத்தில் தசைச்செல்கள் இணைந்திருக்கின்றன. ஆதலால், மென் வளைவுகள் இயங்க இத்தசை உதவுகிறது என்பது தெரிகின்றது.

குறுஇழைப்பள்ள உறுப்பு (Ciliated pit organ)

வாய் முன்னறையினது கூரையின் மத்திய பகுதியில் 350μ (micron 0·35m.m) அளவுள்ள ஒரு குறுஇழைப் பள்ளம் உள்ளது. முன்புறத் திலிருந்து பார்ப்பதற்கு இது பரப்படுக்குச் செல்களில் ஓர் ஆழமற்ற பள்ளமாய்த் தெரிகிறது. வாய் முன்னறையிலுள்ள மற்ற செல் களைப்போல் இவற்றில் குறுஇழைகளுள்ளன. குறுஇழைப்பள்ள உறுப்பில் அநேகக் குறுஇழைகள் நிறைந்திருப்பதால் இதை உண்மையான குறுஇழை உறுப்பு என்று கூறலாம். வாய் முன்னறையின், உள்வரிப் பூச்சில் புனலைச் செலுத்தினால் எவ்வாறு உள்ளதோ அவ்வாறு குறுஇழை உறுப்புள்ளது. குறுஇழைகளை யுடைய செல்களினடுக்கின் தடித்த பரப்படுக்கு உள்ளது. குறு இழை உறுப்பைச் சுற்றிக் குறுஇழை உறுப்பின் இரு அடுக்குகள்

வாய் முன்னறையின் உள்வரிப் பூச்சாய்த் தொடர்ந்துள்ளன. இப் பள்ளம் உள்ளே செல்லாததால், இவ்வரிப்பூச்சு சுரக்கும் செல் அடுக்கை அதிகரிக்கிறது.



படம் 22. ஆம்பியாக்சஸ் லேன்சியோலேட்டஸின் மத்திய வாய்க்குழியின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

(முன்வாய்ப் பள்ளமும், குறுஇழைப் பள்ளமும் காட்டப்பட்டுள்ளன)

1. ஹேட்செக்ஸ் பள்ளம்; 2. முன்வாய் மூடியின் வலப்புறம்; 3. வெளி உதட்டறை; 4. உள் உதட்டறை; 5. கீழ் உதட்டு நரம்பு; 6. உடற்குழி; 7. சுருங்கக்கூடிய குருதிக்குழாய்; 8. அயோட்டா (aorta); 9. ஹேட்செக் சிறுநீரகம்; 10. வாய்க்குழி; 11. கீழ் உதட்டின் உள்தசை; 12. மென்வளேவின் வன்சட்டம்; 13. மென்வளேவின் அறை; 14. கீழ் உதட்டின் வெளித்தசை; 15. முன்வாய் மூடியின் இடப்பக்கம்; 16. இரண்டாவது தசைத்துண்டம்; 17. மூன்றுவது தசைத்துண்டம்; 18. நான்காவது தசைத்துண்டம்.

கார்மைன் துகள்கள் கலந்த உணவுப்பொருள்களே அதிகம் செலுத்தி அதனுடைய செயலை ஆராய்வதன் மூலம் இவ் வுண்மையை அறியலாம். மிக அதிகமாகச் சுரக்கப்படும் கோழையில் உணவுப்பொருள்கள் பிடிக்கப்பட்டுத் தொண்டையில் தள்ளப்படுகின்றன. ஆதலால், சுரக்கும் செல்களுள்ள குறுஇழைப் பள்ளம், கோழை சுரக்கும் மற்ற செல்களுக்கு உதவுகிறது என்பது தெரிகிறது.

உணவு மண்டலம் (Alimentary system)

உணவு மண்டலம் சராசரி 23 மி.மீ. நீளமாயும், நன்கு வளர்ந்த உயிரியில் 31 மி. மீ. வரை நீளமாயுமுள்ளது. இம் மண்டலம் 5 பாகங்களைக் கொண்டுள்ளதெனலாம். அவை யாவன .— (1) வாய்க்குழிப்படலம் (2) தொண்டை (3) மத்திய குடல் (4) இலியோ கோலான் பகுதி (5) கடைக்குடல்.

வாய்க்குழிப்படலச் சவ்வும் வாயும் (Velar membrane & mouth)

7-வது தசைத்துண்டத்தின்கீழ் வாய் முன்னறையின் பின்புறத்தில் வாய்க்குழிப்படலச் சவ்வுள்ளது. இது புனல் வடிவத்தில் முட்டை வடிவ வாயினுள் செல்லுகிறது. இப் புனல் வாய்க்குழிப் படலத்தின் மையத்தில் அமையவில்லை. ஏனெனில், புனலின் நீளம் முதுகுப்பக்கத்தில் 120μ ஆகவும், வயிற்றுப்புறப் பக்கத்தில் 160μ ஆகவும் மாறுபட்டுள்ளது. ஆதலால், இது சரிந்து புறப்பக்கத்தில் அதிகமாயுள்ளது எனலாம். வாய்க்குழிப்படலத்தின் வெளி அடுக்கு வாய் முன்னறையின் வெளி அடுக்கோடு தொடர்ந்துள்ளது. வாயைச் சுற்றியுள்ள கீழ்ப்பகுதிச் செல்களில் குறு இழைகள் உள்ளன. வாயின் பக்க முனைகளிலிருந்து பத்து உணர் விழை நீட்சிகள் வாயின் பின்புறத்தே பரவியுள்ளன. வாய்க்குழிப் படல முன்பரப்பிலுள்ள செல்கள் வாய் முன்னறையில் காணப்படும் செல்களைப் போன்றுள்ளன. பிற்பகுதியிலுள்ள செல்கள் தொண்டையில் காணப்படும் பரப்படுக்குச் செல்களை ஒத்திருக்கின்றன. இவையிரண்டிற்குமிடையே இணைப்புத் திசுவும், தசை நாரும் கீழ்ப்புறத்தைவிட மேற்புறத்தே அதிகமாயுள்ளன. முதுகுப்புறத்திலுள்ள தசைநார்கள் முற்பகுதியில் வாய்க்குழிப் படல நீட்சியில் பரவியிருப்தால் சுருங்குவதற்கு முடிகிறது.

தொண்டை

தொண்டையின் முற்பகுதியின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் கீழ்க்காணும் தோற்றங்கள் புலப்படுகின்றன.

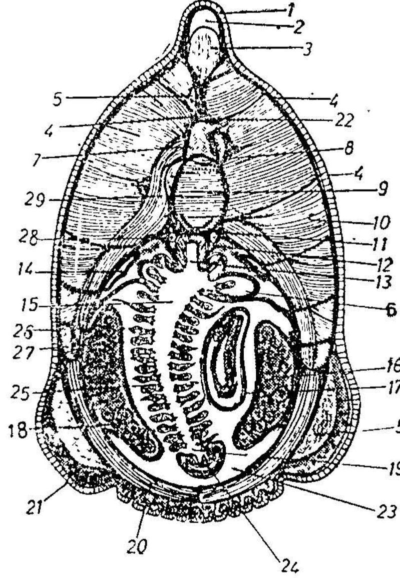
(1) 8-9 தசைத்துண்டங்களுக்கிடையே தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளமுள்ளது.

(2) தொண்டை மேற்பள்ளம் 9-வது தசைத்துண்டத்திலிருந்து துவங்குகிறது.

(3) சென்னையில் காணப்படுகின்றவற்றில் தொண்டைசூழ் பள்ளங்கள் இல்லை. ஆனல், இரு சிறு பக்கப் பள்ளங்கள் காணப்படுகின்றன.

(1) தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் (Endostyle): தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளத்தின் துவக்கம் வெவ்வேறு உயிரிகளில் வேறுபட்டுள்ளது. சிலவற்றில் 8-வது தசைத்துண்டத்திலும், சிலவற்றில் 9-வது தசைத்துண்டத்திலும் இது துவங்குகிறது. 24-வது தசைத் துண்டம் வரை நீண்டுள்ளது. இது துவக்கத்தில் அகன்றும் ஆழமற்றும், பிற்பகுதியில் ஆழமுள்ளதாயும் இருக்கிறது.

தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் கைட்டின் என்னும் பொருளாலான உருவற்ற சட்டகத்தைக் கொண்டுள்ளது. இது ஒன்றன்பின் ஒன்றாயமைந்த அநேகத் துண்டுகளைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு துண்டும் தளர்ந்து இணைக்கப்பட்ட ஒன்றன்மீது ஒன்றமைந்த வல, இடப் பாதிகளைக் கொண்டது என்று லேன்கஸ்டர்



படம் 23. ஆம்பியாக்சஸின் தொண்டையின் கடைப்பகுதியின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம். (பழுப்புக்குழாய்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.)

1. புறஅடுக்கு; 2. நிணநீர் பரப்பாகக் கருதப்படும் இடம்; 3. முதுகுப்பக்கத் துடுப்பரை; 4. உடல் வடிவத்தின் இணைப்புத் திசு; 5. குருதி நாளப்புள்ளிகள்; 6. மத்திய குழி; 7. தண்டுவடம்; 8. முதுகுத்தண்டின் மேற்புறக்குழல்; 9. முதுகுத்தண்டு; 10. தசைத்துண்டங்கள்; 11 முதுகுததண்டின் கீழ்ப்புறக் குழல்; 12. நிண நீர்ப்பரப்பு; 13. தொண்டை மேல் பள்ளம்; 14. மத்திய குழி உடற்குழிப்புனலின் குழாய்; 15. தொண்டை; 16. இனப்பெருக்க உறுப்பு; 17. கல்லீரல்; 18. இனப்பெருக்க உறுப்பு; 19. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 20. மத்திய குழித் தரையின் குறுக்குத்தசை; 21. பக்க வயிற்று மடிப்பு; 22. தண்டுவட நரம்பின் மேல் வேர்; 23. மத்திய குழி; 24. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் வன்சட்டத்தட்டு; 25. செவுள் பிளவு; 26. முதலாவது சட்டம்; 27. இரண்டாவது சட்டம்; 28. மேற்புற அயோட்டாவின் வேர்; 29. தண்டுவட நரம்பின் கீழ் வேர்.

(Lankester) விவரிக்கின்றார். ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு வரிசையாக அமைந்த சட்டத்தகடுகளுள்ளன. செவுள் பிளவுகளுள்ள பகுதியில் இவை அமைந்துள்ளமையால் ஒவ்வொரு பக்கமும் இத் தகடுகள் மாறிமாறி (alternate) காணப்படுகின்றன.

தொண்டை மேற்பள்ளம் (Epipharyngeal groove) : இது 9-வது தசைத்துண்டத்திலிருந்து துவங்கி 28-வது தசைத்துண்டம் வரை நீண்டுள்ளது. இப் பள்ளங்களில் உள்வரிப் பூச்சாய்க் காணப்படும் செல்கள் தனித்தன்மை வாய்ந்தன. 10-வது தசைத்துண்டப் பகுதியில் இப் பள்ளம் குறுகி இருபக்கச்சுவர்களும் தடித்துள்ளன. பள்ளத்தின் கூரையிலும் பக்கங்களிலுமுள்ள செல்களின் உள்முனை களில் குறுஇழைகள் காணப்படுகின்றன. இப் பள்ளம் துவக்கத்தில் 72μ வாகவும், பின்னோக்கிச் செல்கையில் 30μ விலிருந்து 45μ வரையுமுள்ளது.

பக்கப்பள்ளங்கள் (Lateral grooves)

தொண்டை மேல்பள்ளத்தையும், தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தையும் இணைக்கும் தொண்டைசூழ்ப் பள்ளங்கள் காணப்படுவதாகக் கருதினர். ஆனால், தற்போது டாக்டர் அசரியா என்பாரின் கருத்துப்படி, பக்கப்பள்ளங்கள் மட்டுமே உள்ளன வென்று தெரிகின்றது. ஒவ்வொரு பக்கப்பள்ளமும் 500μ நீளமுள்ளதாகவும், தொண்டையின் பரப்படுக்கிலிருந்து உண்டானதாகவும் அமைந்துள்ளது. இது துவக்கத்தில் 6·02μ குறுக்களவு கொண்டதாகும் நடுவே 15·05 μவரை அகன்று 18·6μ ஆழமுள்ளது. பக்கப்பள்ளம் முழுதும் குறுஇழைகள் காணப்படுவதில்லை.

செவுள் சட்டங்கள் (gill bars)

9-வது தசைத்துண்டத்திலிருந்து, 28-வது, 29-வது தசைத்துண்டத்திற்கிடையேயுள்ள தொண்டையின் பக்கச்சுவரில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் 62 செவுள் பிளவுகளுள்ளன. வயதுக்கேற்றவாறு செவுள் பிளவுகள் அதிகமாகின்றன. சென்னையில் காணப்படும் 23 மி.மீ. அளவுள்ள, ஆம்பியாக்சஸில் 124 செவுள் சட்டங்களுள்ளன. ஆனால், ஐரோப்பாவில் 50 மி.மீ. அளவுள்ள ஆம்பியாக்சஸில்தான் 124 செவுள் சட்டங்களுள்ளன. தொண்டையின் அமைப்பை இரு வகைகளாக விவரிக்கலாம்.

(அ) தொண்டைப் பரப்படுக்கு (Pharyngeal epithelium)

(ஆ) தொண்டைச் சட்டகம் (Pharyngeal skeleton)

(அ) தொண்டைப் பரப்படுக்கு (Pharyngeal epithelium) தொண்டையின் உள்வரிப்பூச்சு (பரப்படுக்கு) செவுள் சட்டத்தின் மூன்று பக்கங்களிலும், மத்திய குழி பரப்படுக்கு நான்காவது பக்கத்திலும் சூழப்பட்டிருக்கின்றது. செவுள் சட்டத்தில் காணப் படும் செல்கள் இருவகைப்படும்.

(1) செவுள் சட்டத்தின் உள்முனையில் சூழ்ந்துள்ள பரப் படுக்கில் ஓரடுக்குச் செல்களுள்ளன. இவை கூம்பு வடிவத்தில்

அடுக்கப்பட்டிருப்பதால், செவுள் சட்டம் ஒரு குறுகிய முனையாய் முடிகிறது. வெளி முனையிலுள்ள செல்களில் சிறு முன் குறு இழைகளுள்ளன.

(2) செவுள் சட்டத்தின் இருபக்கமும் சூழ்ந்துள்ள தொண்டைப் பரப்படுக்குச் செல்களில் சிதறிய உட்கருக்களுள்ளன. செல்களின் தனி முனையில் (free end) நீண்ட, மடங்கக் கூடிய பக்கக் குறுஇழைகளுள்ளன. இவ்விரு செல் அடுக்கிற்கிடையே தடுப்புச்சவ்வுள்ளது. உள்ளீடில்லாத தடுப்புச்சவ்வின் வழியாக இருகுருதிக்குழாய்களுள் ஒன்று உட்புறமாயும், மற்றொன்று வெளிப்புறமாயும் செல்லுகின்றன. உட்கருக்கள் நன்கு வண்ணத்தை ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடியனவாய் அமைந்துள்ளன.

மத்திய குழியை நோக்கியுள்ள செவுள் சட்டப்பகுதியில் மத்திய பரப்படுக்குள்ளன. இப் பரப்படுக்கில் நீண்ட தூண் செல்களுள்ளன. அவற்றில் வட்ட வடிவ உட்கருக்கள் செல்லின் கீழ்ப்பகுதியிலோ நடுவிலோ உள்ளன. தொண்டைப் பரப்படுக்கில் செல்களில் பழுப்பு நிறமி காணப்படுகிறது. மத்திய குழிப்பரப்படுக்கில் குறுஇழைகள் இல்லை.

தொண்டைச் சட்டகம் (Pharyngeal skeleton)

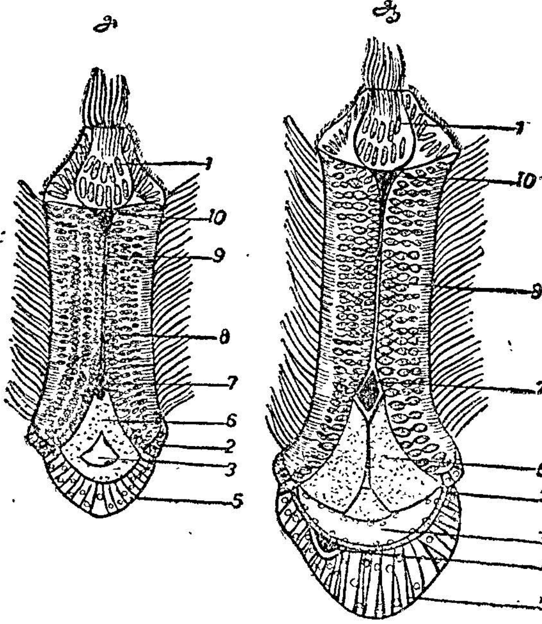
தொண்டைச்சுவர் 'கைட்டீனி'லான (Chitin) கோல்களால் தாங்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால், தற்போதைய ஆராய்ச்சியின்படி இதில் 'கைட்டீன்' இல்லை என்பது தெரிகிறது. இவை ஒன்றோடொன்று இணைந்து 'செவுள் கூடை' (Pharyngeal basket) எனப்படும் அமைப்பாகின்றன. இக் கோல்கள் மூன்று வகைப்படும்.

(1) முதனிலைச் செவுள் சட்டகக்கோல்
(2) துணைநிலைச் செவுள் சட்டகக்கோல்
(3) குறுக்குச் சட்டம்

முதனிலைச் செவுள் சட்டத்தின் சட்டகம் (Skeleton of the primary bar)

ஒரு குறுகிய இடைவெளியால் பிரிக்கப்பட்டும் ஒன்றாய் அடுக்கப்பட்டுமுள்ள இரு சட்டகக்கோல்களால் ஒவ்வொரு சட்டமும் தாங்கப்பட்டுள்ளது. இத்தகைய இரட்டைக்கோல்கள் செவுள் சட்டத்தின் மத்திய குழிவரை (atrial ridge) யின் வழியாக நீண்டு அமையப்பட்டுள்ளன. இரட்டைக்கோலின் இருபாதிகளும் வயிற்றுப்புற இறுதியில் பிரிந்துவிடுகின்றன. ஒவ்வொன்றும்

தொண்டைக்கீழ்ப்பள்ளத் தகட்டின் வரையைத் தாங்குகின்றன. இக் கோலின் முதுகுப்புற முனையும் இரண்டாகப் பிரிகின்றது.



படம் 24. ஆம்பியாக்சஸ் லேன்சியோலேட்டஸின் தொண்டைக் கம்பியின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்.
(அ). நாக்குச்சட்டம்; (ஆ). முதனிலைச்சட்டம்.
(1) தொண்டை முனையின் மேலுள்ள அகஅடுக்குப் பரப்படுக்கு (Endoderm Epithelium); (2) நிறமிச் செல்கள்; (3) 'ஆ'வின் முதனிலைச் சட்டத்திலுள்ள உடற்குழி 'அ' நாக்குக் கம்பியின் எலும்புக் கம்பியிலுள்ள வெளிக்குருதிக்குழாய்; (4) முதனிலைச் சட்டத்திலுள்ள வெளிக்குருதிக்குழாய்; (5) மத்திய குழிப்பரப்படுக்கு; (6) எலும்புக்கம்பி (Skeleton rod); (7) சோமேடிக் குருதிக்குழாய்; (8, 9) தடுப்புச் சுவர் சவ்வு; (10) உடற்குழிக்குருதிக்குழாய்.

ஒவ்வொரு சமபாசமும் வளைந்து, அருகிலுள்ள முதனிலைச் சட்டத்தின் சட்டகக்கோல்களுடன் இணைகின்றது.

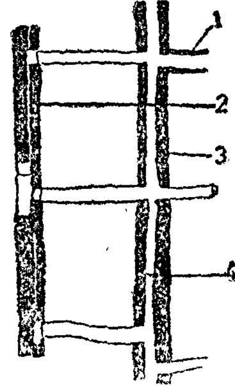
துணைநிலைச் செவுள் சட்டத்தின் சட்டகம் (Skeleton of the secondary bar

நாக்குக்கம்பியின் சட்டகக்கோல் வளைவின் மையப்பகுதியினின்றும் வயிற்றுப்புறமாகக் கீழிறங்கி நுனியில் பிரியாமல் முடிவடைகின்றது. துணைநிலைச் செவுள் சட்டத்தின் சட்டகக்கோல் மெல்லியதாகவும் 28 μ அளவுள்ளதாகவும், முதனிலைச் செவுள் சட்டத்தின் சட்டகக்கோல் 38 μ அளவுள்ளதாகவும் காணப்படுகின்றன. முதனிலைச் செவுள் சட்டத்தின் கோல் இரட்டை

யாகவும், இருபாதிகளுக்குமிடையே ஒரு குறுகிய இடைவெளியு முள்ளது. துணைநிலைச் செவுள் சட்டத்தின் கோல் உள்ளீடற்றும் குருதிக்குழாயைக் கொண்டுமுள்ளது.

குறுக்குச் சட்டங்கள் (Cross bar)

முதனிலை, துணைநிலைச் சட்டத்தின் சட்டக்கோல்கள் செவுள் பிளவின் குறுக்கே மெல்லிய பரப்படுக்கினுல் மூடப்பட்டுள்ள குறுக்குச் சட்டங்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. குறுக்குச்சட்டங்கள் உள்ளீடற்ற 3·8 mμ அளவுள்ள உட்புழைகள் கொண்டுள்ளன. நாக்குக்கம்பிகளின் உட்புழை குறுக்கிணை நீட்சியின் குழியுடன்தொடர்ந்துள்ளது. இவை குருதிக்குழாய்கள் செல்லும் வழியாகப் பயன்படுகின்றன. இக் குருதிக்குழாய்கள் நாக்குக்கம்பிகளினூடும், முதனிலைச் செவுள் சட்டங்களினூடும்செங்குத்தாய்ச்சென்று,குறுக்கிணை நீட்சியினூடே கிடைமட்டமாய்ச் சென்று ஒரு வலைப்பின்னலமைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. ஒவ்வோர் உயிரியிலும் முன், நடு, பின் செவுள் நீள் துளையிலுள்ள குறுக்குச் சட்டங்களின் எண்ணிக்கை வேறுபட்டிருக்கின்றன. நீண்ட முதிர்ந்த உயிரிகளில் இவற்றின் எண்ணிக்கை அதிகமாயும் சிறு இளமையான சிற்றுயிரிகளில் எண்ணிக்கை குறைந்துமுள்ளன.



படம் 24. அ. தொண்டைச் சட்டகம்
(1)குறுக்கிணை நீட்சி; (2) முதனிலைச் சட்டம் (Primary bar); (3) துணைநிலைச் சட்டம் (4) சட்டக மடிப்புக் குழாய் (படம் Dr. ஜெயபால் அசகியா)

செவுள்களுக்குச் செல்லும் குருதிக்குழாய்கள் (Blood supply to gills

முதனிலை, துணைநிலைச் செவுள் சட்டங்களில் மூன்று குருதிக் குழாய்களுள்ளன. அவையாவன:

(1) உள்ளுறுப்புக் குருதிக்குழாய் (visceral vessel)

(2) சோமேடிக் குருதிக்குழாய் (somatic vessel)

(3) சட்டகக் குருதிக்குழாய் (skeletal blood vessel)

இவற்றை ஸ்பெஞ்ஜில் (Spengel), வில்லி (Villey) ஆகிய இருவரும் முறையே (1) உள் (2) வெளி (3) உடற்குழிக் குழாய்கள் எனக் கூறினர். இவ்விரு செவுள் சட்டங்களிலும் செவுள் பிளவிலுள்ள தடுப்புச்சவ்வின் உள், வெளி ஓரங்களில் உள்ளுறுப்பு,

சோமேடிக் குருதிக்குழாய்கள் அமைந்துள்ளன. துணைநிலைச் செவுள் சட்டத்தின் சட்டகக் குருதிக்குழாய் (skeletal blood vessel) சட்டகக்கோலின் உள்ளிடத்தில் (in the hollow) காணப்படுகின்றது. முதனிலைச் செவுள் சட்டத்தில் இக் குருதிக்குழாய் மத்திய குழிப் பரப்படுக்கினுள்ளது. இது தொண்டைக்குழிக்கருகே இருப்பதால் உடற்குழிக் குழாயெனப் பெயர் பெற்றிருக்கலாம். தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளக் குருதிக்குழாயின் வயிற்றுப்பக்கத்திலிருந்து, முதனிலைச் செவுள் சட்டத்திற்கு, மூன்று குருதிக்குழாய்கள் கிளம்பி, குருதிக் குமிழ் மொட்டுகளின் (vascular bulbil) வழியாகச் செல்லுகின்றன. செவுள் சட்டத்தின் முதுகுப்பக்கத்தில் மூன்று குழாய்களும் சேர்ந்து ஒரு வெளிச்செல் குழாயாக மாறி எபிப்ரேங்கியல் (அ) செவுள் சட்டத்தமனியுடன் (epibranchial artery) சேர்கிறது. இரண்டு செவுள் சட்டங்களுக்குமிடையேயுள்ள குருதி இணைப்பின் வழியாகத் துணைநிலைச் செவுள் சட்டத்திற்குக் குருதி செலுத்தப் படுகின்றது. குறுக்குக் குழாய்கள், குறுக்குச் சட்டகத் துண்டிற் கேற்ப மாறுபடுகின்றன. துணைநிலைச் செவுள் சட்டத்தில் சேர்க்கப் பட்ட குருதி, மேற்புறமாகச் செவுள் சட்டத் தமனிக்குச் செல்கின்றது. துணைநிலைச் செவுள் சட்டத்திலுள்ள குருதிக் குழாய்கள் செவுள் சட்டத் தமனியுடன் மட்டும் முதுகுப்பக்கப் புறத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. வயிற்றுப்பக்கத்தில் தொண்டைக் கீழ்க்குருதிக்குழாயுடன் தொடர்பற்று ஒன்றுட னொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. சுற்றிலுமுள்ள நீரிலிருக்கும் உயர்வளியை முதல் செவுள் சட்டத்திலுள்ள மூன்று குருதிக்குழாய் களும் பரவுதல் (diffusion) மூலம் பெறுகின்றன. துணைநிலைச் செவுள் சட்டத்தில் சோமேடிக் உள்ளுறுப்புக் குழாய்களில்தான் பரவுதல் ஏற்படும். சட்டகக்குழாயில் பரவுதல் நடைபெறுவதில்லை. துணை நிலைச் செவுள் சட்டகம் சுவாசித்தலைவிட உணவுப்பொருள்களைப் பிடிப்பதற்கு மிகவும் உதவுகின்றது.

தொண்டையில் காணும் உண்ணும் முறை (Pharyngeal feeding mechanism or Filter-feeding mechanism) :

தொண்டையிலுள்ள பரப்படுக்கில் (epithelium) இருவகை யான செல்களுள்ளன. அவையாவன : (1) கோழை சுரக்கும் செல்கள் (mucous secreting cells), (2) குறுஇழையுள்ள செல்கள் (cilia bearing cells), பக்கப்பள்ளங்கள் (lateral grooves) தொண்டை மேற்பள்ளத்தின் முன் நுனி ஆகியவற்றில் சுரப்பிச் செல்களுள்ளன. தொண்டை மேற்பள்ளத்தின் மற்ற பகுதியில் குறுஇழைச் செல் களுள்ளன. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் உள்வரிப்பூச்சில், குறு இழைச் செல்களும் கோழைச்செல்களும் மாறிமாறி அமைந்திருக்

கின்றன. இவ்வரிப்பூச்சு வரிப்பள்ளத்தின் பக்கங்களிலும் கீழ்ப் புறத்திலுமுள்ளது. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தில் ஒன்பது வகையான செல்களுள்ளன. அவற்றில் ஐந்து வகை, குறுஇழைகளை யுடையனவாகவும், நான்கு வகை, கோழையைச் சுரப்பனவாகவும் காணப்படுகின்றன. குறுஇழையுடையவை, தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளத்தின் மேல் விளிம்பிலுள்ளன. கோழையைச் சுரப்பன வற்றால் சுரக்கப்படும் கோழை 2, 3, 4-வது வகையைச் சார்ந்த செல்களின் குறுஇழைகளினால் பின்னால் தள்ளப்படுகிறது. இதில் 3-வது வகைச் செல்களின் குறுஇழைகள் நீண்டு இருப்பதால் கோழையை நன்கு செலுத்த உதவுகின்றன. இரண்டாவது, நான் காவது வகைச் செல்கள் கோழையைப் பக்கங்களில் உயர்த்த உதவு கின்றன. கோழை பாதி திரவ நிலையிலிருப்பதால், ஐந்தாவது முதலாவது வகைச்செல்கள் இதனை இருபக்கமும் உயர்த்த உதவு கின்றன. இவை முதனிலை, துணைநிலைச் செவுள் சட்டங்களின் கீழ்ப் பகுதிக்குக் கோழையை எடுத்துச் செல்கின்றன. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் பக்க விளிம்பிலுள்ள குறுஇழைகள் சாய்வாக அடித்துக்கொள்கின்றன என்று ஆர்டன் (Orton) என்பார் கூறு கிறார். நீரில் கார்மைன் துகள்களைக் கலந்தால், இக் கார்மைன் துகள்கள் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் வழியாகச் சென்று, ஒவ்வொரு செவுள் சட்டத்தின் முன்விளிம்பின் வழியே மேல் நோக்கிச் செல்கின்றன. தொண்டையை முதுகுப்புறமாக வெட்டி, இரு பக்கங்களையும் பிரித்து, நுண்ணோக்கியின் வழியே ஆராய்ந் தோமானால், கார்மைன் துகள்கள் செல்லும் வழி நன்கு புலப்படும்.

செவுள் பிளவின் ஓரங்களிலுள்ள பக்கக் குறுஇழைகளும் (lateral cilia), செவுள் சட்டத்தின் முன் குறுஇழைகளும் (frontal cilia) கோழையை (mucus) தொண்டையினுள் பக்கங்களின் வழியே செலுத்துகின்றன. இருசெவுள் சட்டங்களுக்கு இடையேயுள்ள தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளப் பகுதியினால் சுரக்கப்படும் கோழையே ஒவ்வொரு செவுள் சட்டத்தின்மீதும் மேல்நோக்கிச் செல்கின்றது. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் வரிசையாக அமைந்த கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதாய்க் கொள்ளலாம். ஒவ்வொரு கண்டத்தி லிருந்தும் வெளிப்படும் கோழை அதன் இருமருங்கிலும் உள்ள செவுள் சட்டங்களின்வழி மேலே செலுத்தப்படுகின்றது. உயிருள்ள ஓர் ஆம்பியாக்சஸின் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தை, தொண்டையின் இருபக்கச் சுவர்களிலிருந்து பிரித்துவிடின், கோழையும் கார்மைன் துகள்களும் பள்ளத்தின்வழி பின்னோக்கிச் செல்வதைக் காணலாம். இதிலிருந்து, கோழை கண்டங்களாக்கப் பட்டு, செவுள் சட்டங்களின் அடிப்பகுதியிலுள்ள குறுஇழைகளின் இயக்கத்தினால் மேல்நோக்கிச் செலுத்தப்படுவதாய்க் கூறலாம்.

தொண்டை மேற்பள்ளத்தை அடையும்வரை கோழை செவுள் சட்டங்களின் வழி, முன் குறுஇழைகளின் இயக்கத்தினுல் மேல்நோக்கிச் செலுத்தப்படுகின்றது. இத்தொண்டை மேற்பள்ளம் அதிக ஆழமாகவும், ஒரே தன்மையான குறுஇழைச் செல்களைக் கொண்டுமுள்ளது. குறுஇழைகளினுலேயே கோழை பின்னுேக்கிச் செலுத்தப்படுகின்றது. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் இருபுறமும் நெருங்கி அழுத்தப்பட்டுக் காணப்படுவதால், கோழை கீழே விழாமல் தடுக்கப்படுகின்றது. இறுதியில், கோழை வடம் ஒரு தனித்த உறுதியான பொருளாய் இலியோ-காலான் (ilio-colon ring) வளையின் இயக்கத்தினுல் வெளித்தள்ளப்படுகின்றது.

செவுள் சட்டங்களுக்கிடையேயுள்ள குறுக்குச் சட்டங்கள் கோழை செல்லும் வழியே அடிக்கடி இடையிட்டுத் தடுக்கின்றன. கோழை, செவுள் சட்டத்தைவிட்டுக் குறுக்குச்சட்டத்தின் வழியாகச் செல்வதைக் காணலாம். இவ்வாறு செல்லும்போது அதிகமாகக் கோழை சேர்வதனுல் செவுள் பிளவுகட்கிடையே குறுக்குக் கம்பி (synapticula) களின் கீழ் ஒரு மெல்லிய கோழைத்தாள் உண்டாக்கப்படுகிறது. செவுள் பிளவுகளுக்கிடையே வெளிச்செல்லும் நீரை இது தடை செய்யவும் கூடும். அடிக்கடி இக் கோழைத்தாள் துண்டிக்கப்படுகின்றது. சிற்சில சமயங்களில் தற்செயலாகச் சில பொருள்கள் ஒட்டிக்கொண்டு கோழையின் இயக்கத்தைத் தடை செய்வதால் இவ்வாறு ஏற்படுகிறது. வாயினருகே கார்மைன் துகள்களை அதிகம் செலுத்தி இச் செயல் உறுதியாக்கப்பட்டுள்ளது. இச் சமயங்களில், கோழைத்தாள்கள் அல்லது கோழைத்தகடுகள் (mucus sheets) அடிக்கடி உண்டாகின்றன.

நீர் உட்கொள்வதைக் கட்டுப்படுத்தும் நுண்ணெழுங்கமைவு (mechanism for regulating the inflow of water):

குறுஇழைகளே நீரோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன என போன் (Bone) என்பார் கருதினர். ஆனுல், கோழையின் உதவியால் நீரோட்டம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது என்று கண்டுணர்ந்து டாக்டர் அசிரியா கீழ்க்கண்டவாறு விவரிக்கிறுர்.

செவுள் பிளவுகளை அடைத்துக்கொள்ளும் கோழைத்தாள்கள் (mucus sheets) உண்டாவதால் உட்செல்லும் நீரோட்டம் குறைக்கப்படுகின்றது. இதைத் தவிர, உட்செல்லும் நீரின் அளவைக் குறைப்பதற்கும், மீண்டும் வாயின் வழியே நீரை

வெளிக் கொணர்வதற்கும் (regurtitation) மற்றுமொரு முறை காணப்படுகிறது. அதிக கார்மைன் துகள்களையும், சுவையற்ற பொருள்களையும் சேர்த்தோமானால் மத்திய குழியின் தரை உயர்ந்து, தொண்டையின் கீழ்ப்புற (அ) வயிற்றுப்பக்கச் சுவரை அழுத்துகின்றது. இதனால், தொண்டை மேலிருந்து கீழாக அழுத்தப்படுகிறது. இதன் விளைவாகச் சட்டங்கள் அருகருகே நெருங்கிவிடுகின்றன. கோழைத்தாள்கள் செவுள் பிளவுகளை மூடிக்கொள்கின்றன. இதனால் தொண்டையிலுள்ள நீர் வாயின் வழியே பிழியப்படுகின்றது.

அதிகச் சொரசொரப்பான (coarse) பொருள்களோ, உணவுப் பொருள்களோ, கோழைத்தாள்கள் உண்டாவதை விரைவுபடுத்து கின்றன. இதனால், செவுள் பிளவின் பரப்பும், வெளிச்செல்லும் நீரும், உட்செல்லும் நீரும் குறைக்கப்படுகிறது. சாதாரண நிலையிலும், நீரில் காணப்படும் பொருள்களின் அடர்த்தி அதிகமாய் இருப்பினும், இம்முறை மேற்கண்ட விளைவைக் கொடுக்கின்றது.

கோழை சுரக்குமிடத்திலிருந்து செல்லும் போது நீரால் கொண்டுவரப்படும் பொருள்களைத் திரட்டிக்கொள்ளுகிறது. தொண்டை மேல்வரிப்பள்ளத்திற்குச் செங்குத்தாய்க் கோழை செல்லும் போது மேற்கூறியவாறு பொருள்களை நன்கு திரட்டிக் கொள்கிறது. உட்செல்லும் நீரோட்டத்தின் வேகம் அதிகமாயிருப்பின், செவுள் சட்டங்களிலிருந்து, கோழை நார்கள் அறுக்கப்பட்டு மிதக்கின்றன. அச்சமயத்திலும் கோழை உணவுப்பொருள்களைத் திரட்டுகிறது.

குறிப்பிட்ட உணவைத் தேர்ந்தெடுத்தல் (Particulate food)

உயிருள்ள ஆம்பியாக்சஸை நுண்நோக்கியின் வழியே பார்த்தால், வயிற்றில் அநேகக் குறுஇழை உயிர்கள், பாசிகள், உயிரற்ற பொருள்கள் இருப்பதைக் காணலாம். சென்னைப் பல்கலைக்கழக ஆராய்ச்சியாளரான ஜெயபால் அசரியா என்பார் 228μ—360μ அளவுள்ள நாக்டிலூகா (Noctiluca) உயிரிகளை ஆம்பியாக்சஸிற்கு ஊட்டுவித்தார். அவ்வமயம் 228μ அளவுள்ள உயிர்கள் மட்டும் தொண்டையினுள்ளே சென்றன. 360μ அளவுள்ள உயிர்கள் உட்செல்வதை வாய்சூழ் மென்வளைவுகள் (oral cirri) தடுத்துவிடுகின்றன என்பதை இதிலிருந்து அறிய முடிந்தது. தொண்டையிலிருந்து உணவுக்குழாய்க்குச் செல்லும் துளை குறுகியதாய் இருப்பதால், இப் பொருள்கள் கோழையினால் பிடித்துக்கொள்ளும்வரை தொண்டையிலேயே இருக்கின்றன. அவ்வாறு பிடிபட்டவுடன், கோழையின் இயக்கத்தால் உணவு

சிறுசிறு துண்டுகளாக்கப்பட்டுத் தொண்டை மேற்பள்ளத்தின் வழியாக உணவுக்குழாய்க்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது.

உணவுக்குழாய் (oesophagus)

தொண்டையின் பிற்பகுதியில் அதன் வயிற்றுப்பக்கச்சுவர் குறுக்காக உயர்ந்திருக்குமிடத்தில் சுருங்கிக் காணப்படுகிறது. தொண்டையின் இவ்விடத்திலிருந்து உணவுக்குழாய் தொடர்கிறது. தொண்டைக்கும் உணவுக்குழாய்க்குமுள்ள இணைப்பை உள்வரிப் பூச்சுச் செல்களின் தன்மையிலிருந்து தெரிந்து கொள்ளலாம். தொண்டை மேல்பள்ளம் (Epipharyngeal groove) இணைப்பின் வழியாகத் தொடர்ந்து, கோழையை உண்டாக்கிச் செலுத்துகின்றது. 28 மி. மீ. நீளம் உள்ள உயிரியில் உணவுக்குழாய் 1·5 மி. மீ. நீளமாகவும், 228µ குறுக்களவு உடையதாகவும் இருபத்தெட்டுமுதல் முப்பத்தொன்று தசைத்துண்டங்களுக்கிடையே அமைந்துள்ளது. இது பக்கங்களில் அழுத்தப்பட்டுள்ளது. உணவுக்குழாயின் முதுகுப்புறத்தின் பக்கச்சுவர்கள் தடிப்பாயும், குறுக்கு வெட்டில் அளவுள்ளனவாயும், பின்புறத்தில் மெல்லியனவாய் 266µ அளவுள்ளனவாயும் காணப்படுகின்றன.

உணவுக்குழாயின் பரப்படுக்கில் நுண் குமிழிகளற்ற மெல்லிய நீண்ட குறுஇழையுள்ள செல்களைகொண்ட ஒரு செல் அடுக்கு (layer) காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு குறுஇழையும் 57µ அளவுள்ளது. உட்கருக்கள் நீண்டோ, முட்டை வடிவமாகவோ செல்களின் மையத்தில் காணப்படுகின்றன. உணவுக்குழாயின் பிற்பகுதியிலுள்ள செல்கள் மத்திய குடலின் உள்வரிப் பூச்சுச் செல்களை ஒத்திருக்கின்றன.

மத்திய குடல் (Midgut)

மத்திய குடல் உணவுக்குழாயைவிட இருமடங்கு அகன்றும், 30-வது தசைத்துண்டத்திலிருந்து துவங்கி இலியோகோலான் வளைவுவரை, அதாவது, 33-வது தசைத்துண்டம்வரை செல்கின்றது. மத்திய குடல் அதன் சுவரிலுள்ள தடித்த பட்டியினால் இரு பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. முற்பகுதி மீண்டும் இரு பாகங்களாகப் பிரிக்கப்படலாம். மத்திய பாகம் மத்திய குடல் நீட்சிவரை பரவியுள்ளது. முற்பகுதியில் முக்கோணக் குறுஇழைத் திட்டு இடப்புறச் சுவரில் இருக்கின்றது. மத்திய குடலை மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம்.

உணவுக்குழாய் திறக்கும் முற்பகுதி-அதிலிருந்து வெளிவரும் வயிற்றுப்புற நீட்சி.

சுருக்கத்திற்குப்பின் அமைந்துள்ள பாகம்.

மத்திய குடலின் முன் பாகம்

மத்திய குடலில் உணவுக்குழாய் சேரும் முற்பகுதி ஒரே அளவுள்ள குறுஇழைப் பரப்படுக்கினுலானது. ஒவ்வொரு குறு இழையும் 57μ நீளமுள்ளது. குறுஇழையுள்ள செல்கள் உணவுக் குழாயின் உள்வரிப் பூச்சுச் செல்களை ஒத்திருக்கின்றன.

உணவுச்குழாயின் அருகே உள்ள செல்களில் உட்கருக்கள் முட்டை வடிவமாயும், உள்ளே செல்லச்செல்ல உட்கரு நீண்டும் மெலிந்துமுள்ளன. மத்திய குடலில் உட்கருக்கள் செல்களின் மேற்புறத்தில் காணப்படுகின்றன.

மத்திய குடல் நீட்சி (midgut diverticulum)

மத்திய குடல் நீட்சி மத்திய குடலுக்கும் உணவுக் குழாய்க்குமிடையே துவங்கித் தொண்டையின் வலப்பக்கமாக முன் பக்கம் 3·5 மி.மீ. வரை நீண்டு செல்கிறது. இந் நீட்சி புறத்தோற் றத்தில் பழுப்பு மஞ்சள் வண்ணத்தில் காணப்படுகிறது. இது பக்கங்களில் அழுத்தப்பட்டுமுள்ளது. இந்நீட்சியின் சுவர் முதுகுப் புற, வயிற்றுப்புற மத்திய பகுதியில் மெல்லியதாக அமைந்து மத்திய முதுகுப்புற வயிற்றுப்புற வரிப்பள்ளங்களை (Median dorsal and median ventral grooves) உண்டாக்குகின்றது.

இதன் பக்கச்சுவர்கள் தடித்தும் உட்புறத்தில் நீண்டும் குறு இழையுள்ள செல்களைக் கொண்டுமுள்ளன.

மத்திய குடல், மத்திய குடல் நீட்சி ஆகியவற்றின் உள் வரிப் பூச்சாய் அமைந்துள்ள பரப்படுக்கில் இருவகையான செல்கள் கலந்து பரவிக் காணப்படுகின்றன. பேரிங்டன் (Barrington) என் பார் இதை அ (A) (B) என்று குறிப்பிட்டுள்ளார். அ-வகையைச் சார்ந்த செல்களெல்லாம் மெல்லியனவாயும், அடிப்பகுதியில் கோல் வடிவத் துகள்களுள்ள உட்கருக்களைக் கொண்டுமுள்ளன. ஆ - வகையான செல்கள் அகன்றும், துகள்கள் நிறைந்த உட்பொருள்களைக் கொண்டுமுள்ளன. உட்கருக்கள் வட்ட வடிவ மானவை. ஆ - செல்கள் அ - செல்களைவிட எண்ணிக்கையில் குறை வாயுள்ளன.

மத்திய குடலின் நடுப்பாகம் (Middle region of midgut)

மத்திய குடலின் இடப்புறச் சுவரில் குறுஇழைகள் தெளிவாய்த் தெரிகின்றன. முக்கோண வடிவ இடத்தில் இவை அதிகமாயுள்ளன.

இவ் விடத்திலுள்ள செல்களில் குறுஇழைகள் பெரியனவாயும் 13μ அளவுள்ளனவாயும் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதியின் முன் முனைப்பக்கமாக மத்திய குடல் நீட்சியின் துளையை நோக்கியுள்ளது. மத்திய குடலின் இடப்புறச்சுவரில் மேற்பக்கமாகச் செல்லச் செல்ல இது அகன்று காணப்படுகின்றது. இங்குள்ள செல்கள் மெலிவாயும் அதிகமாயும் அடர்த்தியான குறுஇழைகளைக் கொண்டனவாயுமுள்ளன. இச் செல்களுள் உட்பொருள்கள் இல்லாமையால் ஒளியூடுருவத் தக்கதாய்த் தென்படுகிறது. மத்திய குடற்சுவரிலுள்ள மற்ற செல்களில் குறுகள் 57μ அளவுள்ளன.

மத்திய குடலின் பிற்பகுதி (Posterior region of midgut)

பிற்பகுதி சுருங்கப்பட்டுள்ள பகுதியிலிருந்து துவங்கி 33 தசைத்துண்டத்தின் அருகே இலியோ-கோலான் வளைவாகக் குறுகிக் காணப்படுகிறது. இங்குக் குறுஇழைகள் ஒரே அளவினையுடையன. முதுகுப்புறத்தின் இடப்பக்கச் சுவரில் குறுஇழைகளையுடைய தனிப்பட்ட செல்களைக்கொண்ட ஒரு திட்டு (patch) உள்ளது. இவ்விடங்களில் குறுஇழைகள் அதிகமாயுள்ளன. உட்கருக்கள் முட்டை வடிவினவாயும், அதிக வண்ணம் ஏற்கும் தன்மையனவாயும் காணப்படுகின்றன.

இலியோ-கோலான் வளையின் அமைப்பு (Structure of Ilio-colon ring)

மத்திய குடலின் அடுத்த பாகமே இலியோ-கோலான் வளையமாகும். 33, 36வது தசைத்துண்டங்களுக்கிடையேயுள்ளது. பின்புறத்தில் இது கடைக்குடலாய்த் தொடர்கிறது. இதன் விட்டம் (diatacter) மத்திய குடலில், பாதி அளவாகவும், ஒரே அகலமாகவும் குறுக்குவெட்டில் வட்டமாகவுமுள்ளது.

அருகருகேயுள்ள நீண்ட மெலிந்த செல்கள் உள்வரிப் பூச்சாய் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு செல்லிலும் குறுஇழைகளுள்ளன. இச் செல்கள் உணவு வடத்தை (food cord) உள்ளே செலுத்துவதில் முக்கிய பங்கேற்கின்றன. இலியோ கோலான் வளைவு (ilio-colon ring) முழுதும் இச் செல்களே காணப்படுகின்றன. முதுகுப் பக்கச் சுவரில் சில இடங்களில் மட்டும் இச் செல்கள் காணப்படவில்லை. இவை மற்ற செல்களிலிருந்து வேறுபட்டிருக்கின்றன. இதில் இருவகை உண்டு. ஒன்றை 'அ' (A) என்றும், மற்றொன்றை 'ஆ' (B) என்றும் கொள்ளலாம். இவை மத்திய குடலிலும், மத்திய குடல் நீட்சியிலும் உள்ள 'அ'(A) என்னும் உட்கிரகிக்கும் செல்களையும், 'ஆ' (B) என்னும் சுரக்கும் செல்களையும் ஒத்திருக்கின்றன. முதுகுப்பக்கத் திட்டிலுள்ள உட்கிரகிக்கும், சுரக்கும் செல்கள் மற்ற செல்களிலிருந்து உட்கரு அமைப்பிலும், மற்ற செல் உட்பொருள்களிலும் (Inclusions) வேறுபட்டிருக்கின்றன.

நீரும் இலியோ-கோலான் வளைவிலுள்ள உணவுச்சுழற்சியும் (water and food currents in the ilio-colon ring)

அம்பியாக்சஸுகளைக் கடல் நீரிலிட்டு நுண்நோக்கியின் உதவியால் ஆராய்ந்தோமானால் இலியோ-கோலான் வளைவிலுண்டாகும் உணவுப்பொருள்களின் அசைவையும், நீரின் அசைவையும் தெளிவாய்க் காணலாம். வலுக்குறைந்த அல்லது வீரியமற்ற கார்மைன் துகள்களுள்ள (carmine particles) கரைசலை வாயின்வழி உட்செலுத்தி பிறகு நுண்நோக்கியின் வழியே நோக்கினால் கார்மைன் துகள்கள் நீரில் தனியாகவோ கோழை வடத்தில் ஒட்டியோ காணப்படுகின்றன. இத் துகள்கள் பின்னோக்கி ஒரு திருகாணியைப்போல் திருகிச் சுழன்று செல்வதைக் காணலாம். ஒரு மணி நேர ஆராய்ச்சியின்போது இவ்வாறு எழுபத்திரண்டு முறை வலஞ்சுழித்தும் அல்லது கடிகார முள் செல்லும் திசைகளிலும் (clockwise), அதற்கு எதிர்த்திசையிலும் (Anticlock wise) 78 முறை மேற்கூறிய இருவகைத் திசைகளுக்கிடையேயும் சுழன்று பின்னோக்கித் தள்ளப்படுகின்றன. ஆனால், இதற்கு முன்பு கடிகார முள் செல்லும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் (anticlockwise) மட்டுமே சுழற்சி ஏற்பட்டதெனக் கருதப்படுகிறது. குறுஇழைகள் பின்புறம் அடித்துக்கொள்வதால் நீரில் அசைவுகள் ஏற்படுகின்றன. இதில் காணப்படும் செல்கள் உட்கிரகிக்கக்கூடியனவாகவோ, சுரக்கக் கூடியனவாகவோ இல்லாமல் எடுத்துச்செல்லக்கூடியனவாய் இருப்பதால், உள்ளே ஏற்படும் நீரின் சுழற்சியினால், உணவுப் பொருள்கள் நீரில் எளிதில் கலக்கப்படுகின்றன.

கடைக்குடல் (Hindgut)

முதல் 50வது தசைத்துண்டங்களுக்கிடையே கடைக்குடல் உள்ளது. கடைக்குடல் பின்புறம் சென்று மத்திய குழிப்புழையின் மீது வயிற்றுப்பக்கப்புறமாக வளைந்து, 50வது தசைத்துண்டத்தில் மலப்புழையாய் முடிகிறது. 37, 38வது தசைத்துண்டங்களில் கடைக்குடல் குறுகி, பிறகு அகன்று காணப்படுகின்றது.

கடைக்குடலின் முற்பகுதியின் பரப்படுக்கு உட்கிரகிக்கும் செல்களையும், சுரக்கும் செல்களையும் கொண்டுள்ளது. இச் செல்கள், இலியோ கோலான் வளையின் முதுகுப்பக்கத்திலுள்ள திட்டுச்செல்கள்வரை தொடர்ந்து செல்கின்றன. இச் செல்கள், மத்திய குடலில் காணப்படும் செல்களைவிடச் சிறியனவாயும், குறு இழைகளைக் கொண்டனவாயும் உள்ளன. கடைக்குடலின் பிற் பகுதியின் பரப்படுக்கிலுள்ள செல்கள் குறுகி அகலச் செல்களாகவும், முட்டை வடிவ உட்கருக்களைக் கொண்டுமுள்ளன வயிற்றுப்பக்கத்தில் மலப்புழையைச் சுற்றிலும் சுருக்குத்தசை

அமைந்துள்ளது. ஆதலால், மலப்புழை ஒரு மணி நேரம்வரை மூடிக்கொண்டிருக்கும் தன்மையுடையது.

குடலில் செரித்தலும், உட்கிரகித்தலும் (Digestion and absorption of the gut)

லேன்சியோலேட்டசிற்கு நீல நிறத் துகளை ஊட்டுவித்தால், மத்திய குடல் நீட்சியும், இது மத்திய குடலில் சேருமிடத்திலும் செந்நிறமாய் மாறிவிடுவதை ஷ்னிடர் (Shnider) 1879ஆம் ஆண்டு கண்டு பிடித்தார். நீட்சி அமிலத் தன்மையுடையதென்றும் 6·2μ அளவுடையதென்றும் பேரிங்டன் உறுதியாக்கினுர். பேரிங்டன் என்பாரால், மத்திய குடற்பை நீட்சி, மத்திய குடல், பின் குடல் ஆகியவற்றில் அமிலோ லேக்டிக் இயக்கம் (Amylolactic activity) நடைபெறுகின்றதென்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. மத்திய குடல், கடைக்குடல் ஆகியவற்றில் சர்க்கரை, கிளைகோஜன் (Glycogen) சுக்ரோஸ், மால்டோஸ், லேக்டோஸ், கேயசின் ஜெலாட்டின் ஆகியவை செரிக்கப்படுகின்றன. தொண்டையில் நொதிகளினுல் உண்டாகும் மாற்றங்கள் ஏற்படுவதில்லை. மத்திய குடல், மத்திய குடலின் நீட்சி, கடைக்குடல் ஆகியவற்றில் உட்கிரகித்தல் நடைபெறுகின்றது.

சென்னையில் காணப்படும் உயிரிகளில் உணவுப்பொருள்கள் உட்செல்லும் நேரம், அளவிற்களவு வேறுபடுகிறது. இளவுயிரி பின்னிலை (Lateral stage)

4 மி. மீ.—6 மணி 55 நிமிடங்கள்
5 மி. மீ.—20மணி 00 நிமிடங்கள்
6 மி. மி.—30மணி 00 நிமிடங்கள்
10 மி. மீ.—1 மணி 03 நிமிடங்கள்
25 மி. மீ.—1 மணி 20 நிமிடங்கள்

உணவு செல்லும் வழி உயிரியின் அளவைப் பொறுத்திருக்கின்றதே யன்றிச் செரித்தல், உட்கிரகிக்கும் தன்மை ஆகியவற்றை ஒட்டியதல்ல. மத்திய குடல் நீட்சி, மத்திய குடல் ஆகியவற்றி லுள்ள உணவுப்பொருள்களின் மீது செயலாற்றும் நொதிப்பொருள் களே வடத்துடன் சேர்ந்துள்ள உணவுப்பொருள்களின் மீதும் செயலாற்றுகின்றன எனத் தெரிகிறது.

உணவு சேகரித்தல் (Collection of food)

ஆம்பியாக்சஸின் உணவு சேகரிக்கும் முறை, வாயின் வழியே செல்லும் நீரோட்டத்தைப் பொறுத்திருக்கிறது. வாயினுள்

சென்ற நீர் தொண்டை வழியே சென்று மத்திய குழிப்புழை வழியாக மத்திய குழியிலிருந்து வெளியேறுகிறது. இந்த நீரோட்டம் (படம் 8) செவுள் சட்டங்களிலுள்ள பக்கக் குறுஇழைகளின் அசைவினால் உண்டாகிறது. தொண்டையைச் சுற்றி இக்குறு இழைகள் செவுள் கூடையாக (Branchial basket) அமைந்துள்ளன. வளையக்கூறுதோறும் உள்ள அநேகச் செவுள் பிளவுகள் ஒவ்வொன்றும் நாக்குச் சட்டங்களினால் பிரிக்கப்படுகிறது. (படம் 20) பக்கக் குறு இழைகள் மெட்டாகுரோனல் அசைவின் (metachrona rhythm) படி துடிக்கின்றன.

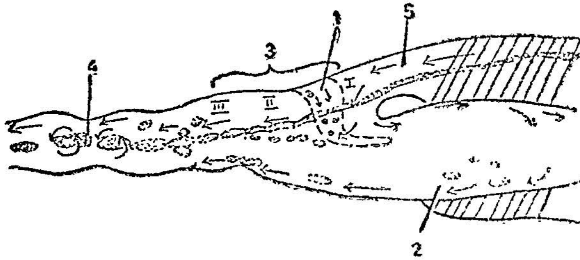
உணவு உட்கொள்ளும்போது வாய்சூழ் மென்வளைவுகள் ஒன்றன்மீதொன்று மடிந்து ஒரு சல்லடைபோன்று அமைந்து இவ் வுறுப்புகளின் கூருணர்த்திறம் உட்கொள்ளும் உணவைக் கட்டுப் படுத்துவதற்கும், நுண்ணிய பொருளே உள்ளே செல்வதற்கும் இடமளிக்கிறது. வாய்மூடி அறையினுள் ஆர்டன் (Orton) கூறுவதுபோல் சிறிதளவு நீர் இறக்க ஏற்றத்தேக்க நிலையில் (Slack water) உள்ளது. அங்கு உட்செல்லும் நீரோட்டத்திலிருந்து உணவுப்பொருள்கள் விழுகின்றன. அவ்வாறு விழும் பொருள்கள் இளவுயிரியின் முன்வாய்ப் பள்ளத்திலிருந்து உண்டாகிய சுழல் உறுப்பின் குறு இழைப்பட்டிகளால் பிடித்துக்கொள்ளப்படுகிறது. ஹேட்சாக் பள்ளத்திலிருந்து வந்த கோழைப்பொருள் சுழல் உறுப்பின்மீது பட்டு இதனால் அப்பொருள்கள் வாயினுள் செல் கின்றன. வாயைச் சுற்றியுள்ள வாய்க்குழிப்படல உணர் நீட்சிகள் பாதுகாக்கும் செயலைச் செய்கின்றன.

தொண்டைக்கீழ்ப்பள்ளத்தினால் சுரக்கப்பட்ட கோழைச் சுரப் பித்தாள்கள் செவுள் சட்டத்திலுள்ள முன் அல்லது நெற்றிக் குறு இழைகளால் உணவுப்பொருள்கள் தொண்டைச் சுவருக்குத் தள்ளப்படுகின்றன. குறு இழைகளெல்லாம் நீள் அச்சின் ஒரு கோணத்தில் துடிக்கின்றன. செவுள் சட்டங்கள் முற்பகுதி முதுகுப் புறமாகவும் பிற்பகுதி வயிற்றுப்புறமாகவும் அமைந்திருந்தாலும் வடிகட்டும் சுரப்பாலாகிய தாள் நேராகவே மேல்நோக்கி இழுக்கப் படுகின்றது. முதுகுப்பக்க வரிப்பள்ளத்தில் உணவுப்பொருளும், சுரப்பும் ஒரு வடம்போல் சேர்ந்து குறுஇழைகளின் இயக்கத்தினால் உணவு மண்டலத்தில் உணவு செரிக்கும் பகுதிக்குச் செல்கின்றன.

உணவைப் பிரித்தலும் செரித்தலும் (Sorting and digestion of food)

ஆம்பியாக்சஸியில் உணவுப்பாதையில் தொண்டைக்குப்பின் சிறு உணவுக்குழாய், மத்திய குடல், மத்திய குடற்பை நீட்சி ஆகியவை உள்ளன. தொண்டையின் மத்திய குடற்பை நீட்சி

வலப்புறத்தின் வழியாக முன்நோக்கிச் செல்கிறது. அதற்கடுத்து இலியோ கோலான் வளையம் (ilio colic ring), பின்குடல் ஆகியவை அமைந்துள்ளன. பின்குடலின் பிற்பகுதியை மலக்குடல் எனலாம். செரித்தலில் ஒவ்வொரு பகுதிக்கும் பங்குண்டு. இதனால் இவற்றை முதுகுத்தண்டுடையவற்றின் உணவுப்பாதையின் எப்பகுதியுடனும் ஒப்பிடவியலாது. இவற்றின் செயல்முறைகள் சிக்கலா



படம். 25. ஆமபியாக்சஸ் உணவுப்பாதையில் உணவுப்பொருள்களும், நீரோட்டமும் செல்லும் வழி.

(1) பக்கக் குறுஇழைப்பாதை. (2) சுரப்பை மத்திய குடல் நீட்சியினின்றும், மத்திய குடலுக்கு எடுத்துச் செல்லும் வயிற்றுப்பக்க நீரோட்டம். (3) மத்திய குடலின் மூன்று பகுதிகள். (4) இலியோ கோலான் வளைவு. (5) மத்திய குடல் நீட்சிக்குச் சிறு உணவுப் பொருள்களை எடுத்துச் செல்லும் முதுகுப்பக்க நீரோட்டம்.

(படம் - Dr. ஜெயபால் அசரியா)

னவை. ஒளியூடுருவத்தக்க மிகச்சிறிய உயிர்களையும், கார்மைன் (carmine) துகள்களைப் போன்ற நிறமிப் பொருள்களையும், சூடான் சிவப்புக் (Sudan red) கலந்த கொழுப்புப் பொருள்களையும் உட்கொள்ளச்செய்து, இவை எவ்வாறு நடைபெறுகின்றன என்பதைக் கண்டறியலாம். சிறிதளவு அறுவை செய்த உயிரிகளிலிருந்து இதைப்பற்றி மேலும் தெளிவாய் அறிந்துகொள்ளலாம்.

உணவு உட்கொள்ளுதல் ஆரம்பித்தவுடன், உணவு வடம் குறுஇழைகளின் இயக்கத்தால் உணவுக்குழாயின் வழியாக மத்திய குடலுக்குச் செல்கிறது. மத்திய குடலுக்கும், இலியோ கோலான் வளைவிற்குமிடையே உள்ள சுவரைத் தடிப்பாகச் செய்துவிட்டால் இந்த அசைவைச் சிறிது நேரத்திற்குத் தடைசெய்யலாம். ஆனால், உணவு சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு இலியோ கோலான் வளைவிற்குச் செல்கிறது. அவ்வாறு செல்லும்போது அது நீள் வெட்டச்சில் சுழல்கிறது. உயிரியின் முன்புறத்தே நின்று பார்த்தால் இச்சுழற்சி கடிகாரச் சுழலுக்கு எதிர்ப்புறமாயிருக்கும். இச் சுழற்சி இலியோ கோலான் வளையத்திலுள்ள குறுஇழைகளினியக்கத்தால் ஏற்படுகிறது. இடப்புறத்தில் குறுஇழை சாய்வாகப் பின்புறமாகக் கீழ்நோக்கியும், வலப்புறத்தில் முன்நோக்கி மேற்புறமாகவும் துடித்துக்கொள்கின்றது. (படம் 25) இச்

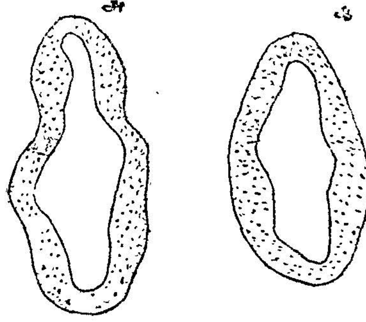
சுழற்சி, வடத்தின் இலியோ கோலான் வளைவிற்கு முன் - பின் பகுதிக்கு இடையேயுள்ள பாகங்களுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கிறது. இவ் வளையந்தான் சுழற்சிக்கே மூல காரணம். இச் செயலுக்கேற்றவாறு அது சிறப்பாய் அமைந்துள்ளது. மற்ற பாகங்களை விட இங்குச் சுரத்தல் சிறிதளவுதான் ஏற்படுகிறது. இதன் பரப்படுக்கு அடர்ந்த சிறுஇழைச் செல்களாலானது.

மத்திய குடலின் பை நீட்சி செயற்பாட்டிலிருந்து இச் சுழற்சியின் முக்கியத்துவத்தை அறியலாம். இப் பை நீட்சி மத்திய குடலின் முன்பக்கத்தில் திறக்கிறது. இதன் அருகில் தொண்டை இருப்பதால் பக்கங்களில் அமுங்கியுள்ளது. இதனுடைய உட்புழை (lumen) ஆழமாயும் குறுகியும் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் தோன்றுகிறது. இதனுடைய கூரையும் தரையும் வரிப்பள்ளங்களாகின்றன. இதன் வழியாகக் குறுஇழை நீரோட்டம் கூரையில் முன்நோக்கியும், தரையில் பின்நோக்கியும் ஏற்படுகிறது. பை நீட்சியின் பக்கச்சுவர்களும் குறுஇழை கொண்டனவாய் இருக்கின்றன. ஆனால், அதன் இயக்கத்தின் வேகம் குறைவாய் உள்ளது. பை நீட்சியின் பரப்படுக்கிலிருந்து செரிப்புச் சுரப்பு வெளிப்படுத்துகிறது. குறுஇழை இயக்கத்தால் சுரப்பு அப் பையின் தரைப்பாகத்திலிருந்து மத்திய குடலுக்கு வருகிறது. அச் சுரப்புப்பொருள்கள் உணவுக்குழாயின் மேற்புறத்திலிருந்து வரும் உணவு வட்டத்தின் கீழாக மத்திய குடலில் உட்புழைக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. பை நீட்சியின் வயிற்றுப்பக்க நீரோட்டம் அதிக வேகமுடையது. இதுவே மத்திய குடலினுள் ஏற்படும் சுழற்சிக்குக் காரணமாகிறது. இச் சுழற்சி உணவு வடச் சுழற்சியுடன் சேர்ந்து உள்வருகின்ற பை நீட்சியின் பொருளைச் சுழலும்பெருப் பகுதியுடன் தள்ளுகிறது. இப் பெரும்பகுதி கோஷமுழ, சீரணச் சுரப்பு உணவுப் பொருள்கள் யாவும் சேர்ந்த ஒரு கலவையாகும்.

இச் சுழற்சியினால் பெரும்பகுதியான பொருள்கள் சிறு துகள்களின் ஆக்கப்படுகின்றன. இப் பொருள்களெல்லாம் மத்திய குடலின் வலப்பக்க முன்புறமாகவும் மேற்புறமாகவும் கொண்டு செல்லப் படுகின்றன. இது பை நீட்சியின் முதுகுப்பக்கத்திற்கு வரும் நீரோட்டத்தினாலும் மத்திய குடல் பை நீட்சியிலிருந்து வயிற்றுப் பக்கமாக வரும் நீரோட்டத்தினாலும் மேற்கூறியவாறு உணவுப் பொருள்கள் செல்கின்றன.

பெரிய துகள்களெல்லாம் கீழே அமிழ்ந்து மற்ற பெரும்பகுதிகளோடு பின்புறமாய்ச் செல்கின்றன. பொருள்களின் எடை அதிகமாக இருப்பதால் கீழே அமிழ்கிறது என்றும் கருதுகிறார்கள். ஆனால், அறுவை செய்யப்பட்ட உயிரிகளிலிருந்து, பக்கக் குறு-

இழைப் பாதை (lateral ciliated tract) மத்திய குடலின் வலப் புறத்தில் இருப்பதால் அவை கீழே அமிழ்கின்றனவென்பது தெரிய வருகிறது. இப் பாதையின் குறுஇழைகள் பை நீட்சியினுள்ளே துவங்கும் ஒருவரிப்பள்ளத்தை நோக்கியும் துடிக்கின்றன. இவ்வரிப் பள்ளத்திலும் பின்னேக்கித் துடிக்கக்கூடிய குறுஇழைகளுள்ளன. தனித்தனியாகக் காணப்படும் அநேகப் பொருள்களை இவ்விடத்தில்



படம் 26. ஆம்பியாக்சஸ் உணவுத் தொகுப்புப் பாதையின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் பக்கக் குறுஇழைப் பாதையின் மிகக் குறுஇழையுடைய செல்களின் இருப்பிடத்தைக் காட்டும் படம்.

அ. உணவுக்குழாயும் கல்லீரல் நீட்சியும் சந்திக்குமிடம்; ஆ. பக்கக குறுஇழைப் பாதையின் முக்கிய தொகுதியின் நடுக்குடலின் வழியே தோற்றம்.

ஒன்றுசேர்த்துத் திரும்பவும் சுழலச் செய்கிறது. சிறுபொருள்கள் இதில் சேராமல பை நீட்சியின் கூரையில் அமைந்துள்ள குறு இழையின் இயக்கத்தால் அவை பை நீட்சியினுள் செல்கின்றன. பக்கச் சுவரின் வழியாக இப் பொருள்கள் வெளியே வருகின்றன குறுஇழை அசைவு வலிமையற்று இருக்கும்போது இப் பொருள்கள் செயலற்றிருக்கின்றன. பரப்படுக்குச் செல்கள் இப் பொருள்களை உண்ணுவதற்கேற்ற நிலையில் இவை படிகின்றன.

மேற்கூறிய சிக்கலான நிகழ்ச்சிகளின் விளைவுகளாவன :

(1) சீரணச் சுரப்பிகளில் உணவுப்பொருள்கள் நன்முகக் கலந்திருப்பது.

(2) கலவையைச் சிறு பொருள்களாகப் பகிர்தல்.

(3) அவை பிரிந்து, மிகச் சிறு பொருள்களே பை நீட்சியினுள் செல்லுமாறு பிரித்தல்.

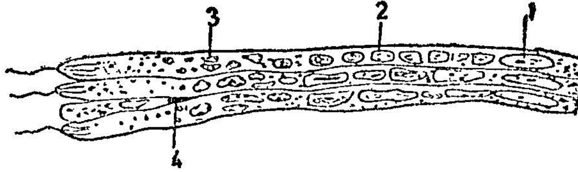
இவ்வாறு மேற்கூறிய முறையினல் இக் குறுகிய உறுப்பில் உணவுப்பொருள்கள் அடைத்துக்கொள்வது தடை செய்யப்படு கிறது. ஆனல், செயலாய்வின்போது, சில சமயங்களில் மிக

அதிகமாக உணவுப்பொருள்கள் உட்சென்றால் இது அடைத்துக் கொள்கிறது. நுண்ணுயிர் உண்ணும் முறைக்கேற்ப, இவ் வுறுப்பு நுட்ப நயமுடையதாய்த் தகவமைந்துள்ளது. மத்திய குடலின் ஒருபுறத்தில் மட்டுமுள்ள பக்கக் குறுஇழைப் பரப்பின் வளர்ச்சி, மத்திய குடல் பைநீட்சியின் தரைப்பாகத்தில் தோன்றும் நீர்ச் சுழற்சியோடு சமநிலைப்படுத்தப்படுகிறது என்பது கருத்தைக் கவரக்கூடிய பண்பாக உள்ளது. இவ்வெல்லாவற்றுக்கும் முக்கிய மானது, இலியோகோலான் வளையத்தின் சுழலும் செயலாகும். பாலிசோவா (polyzoa), பிராக்கியோபோடா (brachiopoda), மெல்லுடலிகள் (mollusca), போரோனிஸ் (phoronis) ஆகிய முதுகெலும்பிலிகளில் காணப்படுவதைப்போலவே இச் சுழலும் தன்மை இங்குமுள்ளது. இது பண்பு ஒப்புமைக்கு (convergence) எடுத்துக்காட்டாகும். இச் சுழற்சியினால் குறுஇழை இயக்கத்தின் விளைவு உணவுப்பாதையின் மற்ற பாகங்களுக்கு எடுத்துச்செல்லப் படுகிறதென்று மார்டன் (Morton) என்பார் கூறுகிறார்.

தூண் பரப்படுக்குத்திசு பைநீட்சியில் உள்வரிப்பூச்சாக அமைந்திருக்கிறது. இது சில மெல்லிய நீண்ட செல்களைக் கொண்டதாக உள்ளது. ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு குறுஇழை காணப்படும். பைநீட்சியில் காணப்படும் எல்லாச் செல்களும், சுரப்பிச் செல்களாகும். அவற்றை இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவற்றுளொன்று, பெரிதாகவும் அதிகச் சுரப்புப் பொருள்களை யுடைய தொய் புழைகளைக் (vacuoles) கொண்டுமுள்ளது. முதுகுப் பக்க, வயிற்றுப்பக்கச் சுவர்களில் காணப்படும் மற்றொரு வகைச் செல்களில் சிறிய சுரப்புத் துகள்களுண்டு. உணவுவடம், பைநீட்சி, மத்திய குடலின் உட்புழை ஆகியவற்றில் செல்வெளிச்செரித்தல் (extra-cellular digestion) நடைபெறுகிறது. புரோடியோலிடிக் (proteolytic), அமைலோகிளாஸ்டிக் (amyloclastic), லிப்போ கிளாஸ்டிக் (lipoclastic) ஆகிய நொதிப் பொருள்கள் உள்ளன. பை நீட்சியில் செல்லுள் செரித்தல் (extra cellular) நடைபெறு கிறது. செல் வெளியிடத்தில் (extra cellular phase) உண்டாகும் சிறு பொருள்கள் எல்லாம் செல்களின் கடைசி முனையில் அதிகமாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. குறுஇழை இயக்கத்தின் செயலை இது உறுதிப்படுத்துகிறது.

செரித்தலின்போது பைநீட்சியிலுள்ள செல்களில் உட் கொண்ட பொருள்கள் நிறைந்து காணப்படுகின்றன தொய் புழைகளில் காணும் சுரப்புடன் இப்பொருள்களின் பெரும்பகுதி சேர்ந்துள்ளது. பைநீட்சிப் பரப்படுக்கிற்குக்கீழ் நன்கு அமைந்துள்ள குருதிக்குழாய்களுக்குச் செல்லினுள் நடைபெறும் சீரணத்தினால்

உண்டாகும் கரையக்கூடிய பொருள்கள் செல்கின்றன. செல்லினுள் காணப்படும் பொருள்களெல்லாம் வெளிவந்து, மத்திய குடலுக்குச் சென்று, சுழறசியில் ஈடுபடுகின்றன. இவ்வாறாக,



படம் 27. ஆம்பியாக்சஸின் கடுக்குடல் நீட்சியின் பக்கச் சுவரின் செல்கள்
1. உட்கரு; 2. சுரப்பைக் கொண்டுள்ள தொய்புழைகள்; 3. விழுங்கப்பட்ட துகள்களையும், சுரப்பையும் கொண்டுள்ள தொய்புழைகள்; 4. லூமனுள் (lumen) செலுத்தப்பட்ட சுரப்பும், விழுங்கப்பட்ட துகள்களும்.

பைநீட்சிப் பரப்படுக்கிலிருந்து செரிக்காத பொருள்களெல்லாம் வெளியேற்றப்படும். லேமிலிபிராங்கிலும் இவ்வாறு நடைபெறுகிறது.

சீரணித்தல் திறம்படச் செயற்பட வேண்டும் என்றால், பைநீட்சிகளின் பரப்படுக்கில், அது பொருள்களை விடுபடுவதற்கு முன்பு நீரால் பகுத்தல் (hydrolysis) முழுமை பெறுவதற்கு வேண்டிய காலம் தேவைப்படுகிறது.

பரப்படுக்கின் ஒருவகைச் செல்கள் உணவை உட்கொண்டும், மற்றொரு வகையான செல்கள் சுரத்தலுக்கு வேண்டிய பொருள்களை உருவாக்கிச் சேகரிக்கின்றன. இதுவே, வேன்வீலின் கருத்தாகும். உயிரியானது தொடர்ச்சியற்று உணவு உட்கொண்டால் தான் இவ்வாறு நடைபெறுமென்று போன் (Bone) என்பார் கூறுகிறார். இலியோபோலான் வளையில் உணவுப்பொருள்களை நிறுத்திச் சுழலுவது இதற்கு ஏற்றவாறு அமைந்திருக்கிறதெனலாம். வேண்டிய அளவு உட்கொண்டபிறகு, அவ்வுணவு, மத்திய குடல் வளையம், பைநீட்சி ஆகியவற்றில் முழுவதும் செரிக்கும்வரை சுழன்றுகொண்டிருக்கும் குருதி அணுக்களை உண்ட உயிரிகளில் பைநீட்சிச் செல்கள் முதலிலேயே உணவுப் பொருள்களால் நிறைந்துள்ளதைக் காணலாம். பரப்படுக்கு முன்பிருந்த நிலையை அடைந்து புதிய உணவுப்பொருள்களை உண்ணுவதற்கும் செரிப்பதற்கும் 24 மணி நேரமாகும்.

செவுள் சட்டத்திலுள்ள பக்கக் குறுஇழைகள்தாம் நீரோட்டத்தை உண்டுபண்ணுவனவாம் இடைநிறுத்தி உண்ணுவது (intermitten feeding) இக்குறுஇழைகளின் அசைவினால் கட்டுப்

படுத்தப்பட்டிருக்கிறது. இக்குறுஇழைகளின் அசைவுகள் நரம்பு மண்டலத்தினால் ஒழுங்குபடுத்தப்படுகின்றனவென்பதற்குச் சான்றுகள் உள்ளன. சில இடங்களில் இப்பக்கக் குறுஇழைகள் லேசாக அசைந்தும் செயலின்மையற்றும் உள்ளன. இவற்றுக்கு மக்னீசியம் குளோரைடு (magnesium chloride) அல்லது யுரிதேன் (urethane) கொடுத்து, உணர்ச்சியில்லாது செய்தால், எல்லாப் பக்கக் குறுஇழைகளும் மெட்டாகுரோனல் ஒழுங்கு அசைவை (metachronal rhythem) உண்டுபண்ணுகின்றன. உட்செல்லும் நீரோட்டத்தில் சில கார்மென் துகள்களைச் செலுத்தினால், அவை ஒழுங்கு அசைவை நிறுத்திவிடும். அப்பொருள்களை உணர்ச்சியில்லாத போது செலுத்தினால் ஒழுங்கு அசைவு நிறுத்தப்படுவதில்லை. இதிலிருந்து, போன் (Bone) என்பார், பக்கக் குறுஇழைகள் மெட்டாகுரோனல் ஒழுங்கு அசைவினாலும், உள்ளடக்கிய நரம்பு இயக்கத்தினாலும் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளன என்று கருதுகிறார். உணவுக் குடலிலோ மத்திய குடலிலோ சுழல் உறுப்பிலோ இவ்விதமான கட்டுப்பாடு உள்ளதா என்பதற்குச் சான்றுகள் இல்லை. இத்தகைய ஒழுங்குமுறையும் உணவு உண்ணும் செயலின் கட்டுப்பாடும் தொடர்பு கொண்டிருக்கின்றன என்று கூறலாம்.

ஆம்பியாக்சஸில் காணும் செல்லுள் செரித்தலும் செல் விழுங்கு முறையும் முதுகுத்தண்டுடையவைகளில் காணப்படாத ஒரு பண்பாகும். ஆனால், முதுகெலும்பிலிகளில் இம்முறை சாதாரணமாகக் காணப்படுகிறது. உணவு முறையில் ஆம்பியாக்சஸ் தனி வேறுபாடுகளைப் பெற்றிருக்கிறது எனலாம். ஆனால், இம்முறை புதியதாக வந்த ஒரு வளர்ச்சியோ, முதிரா பண்பே அவ்வாறு நிலைத்துள்ளதோவென்று சொல்வது கடினம். பாலூட்டிகள், எலும்பு மீன்கள் ஆகியவற்றில் புரதம் செரித்தலின்போது குடலின் பரப்படுக்கில் மேலடுக்கில் ஓரளவு செல்லினுள் செரித்தல் உண்டாகிறது எனலாம். இச்செலகளினுள் செல்லும் பொருள்கள், திடப்பொருள்களாக இல்லாமல் ஊடுருவிச் செல்லக்கூடியனவாய் இருக்கின்றன. இதிலிருந்து, முதுகுத்தண்டுடையவற்றில் செல்லுள் செரிதல் முற்றும் மறைந்துவிடவில்லை. ஆனால், ஆம்பியாக்சஸில் இத்தன்மை சிறப்படைந்திருக்கிறது எனலாம். பைநீட்சியினின்று சென்ற பொருள், இலியோ கோலான் வளைவிற்கு வந்து, மறுபடியும் பைநீட்சிக்குச் செல்கிறது. அச்சுழற்சியில பெரும் பகுதி பிரிக்கப்பட்டு, அது பின்குடலுக்குச் செல்கின்றது. குறுஇழைகளின் இயக்கத்தால் இவ்வாறு நடைபெறுகிறது. பின் முனையில் காணப்படும் வலுவான குறுஇழையின் இயக்கத்தால் மலப்புழையிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகிறது. தோற்றம் ஏமாற்றுவதாய் இருந்தாலும், பின்குடலில் உட்கிரகிக்கப்படுகிறது என்ப

தற்கு அநேகச் சான்றுகள் உள்ளன. பின்குடலிலுள்ள பரப்படுக்குச் செல்களில் அநேகப் பொருள்கள் உள்ளன. ஊடுருவிச் செல்லக் கூடிய பொருள்கள் இங்கு உட்கிரகிக்கப்படுகின்றன. இலியோ கோலன் வளைவிலிருந்து பின்குடலுக்குச் செல்லும் முதுகுப்பக்க வரிப்பள்ளம் செல் செரித்தலில் உதவுகிறது என்பது தெரிகிறது. பின்குடல் பரப்படுக்கின்மீது ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய பொருளும் திடப்பொருளும் பரவியிருக்க இது உதவுகிறது என்று கருதப் படுகிறது.

தலைமுதுகுத்தண்டுடையவைகளில், உண்ணுதலும் செரித்தலும் மிகவும் உயர்ந்த நிலையிலுள்ளன. நரம்புகளின் கட்டுப்பாட்டிற்குக்கீழே இச்செயல்கள் அடங்கியுள்ளன. குறுஇழை இயக்கத்தால், உணவு உண்ணும் உயிரிகளில் தெளிந்த நீரோட்டமும் பெரிய நச்சுப்பொருள்கள் உள்ளே செல்வதைத் தடுப்பதும் அவசியமாகும் என்பது இதிலிருந்து தெரிகிறது.

குறுஇழை இடைப்பரப்புதான் உணவுக்குழாய்க்குச் செல்லும் பொருள்களின் இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இவ்வாறு சிறப்புற்ற தகவமைப்புகள் பெற்று. முக்கிய சில மாற்றங்களுடன் முதுசெலும்பிகள் தோன்றலாயின. வட்டவாயினவற்றின் (cyclostomes) இளவுயிர், நுண்ணுயிரிகளை உண்ணும் தன்மையுடையது. முதிர்ந்த உயிரியோ, அரம் போன்ற நாக்கைக் கொண்டுள்ளது. இத் தன்மை, நுண்ணுயிரிகளை உண்ணும் பழக்கத்திலிருந்து வந்தது என்று கூறலாம். ஆனால், இவ்வுயிரிகளெல்லாம் உண்பதிலும், செரிப்பதிலும் தசைச்செயல் அதிகம் காணப்படுகிறது. பிறகு, தாடை (jaw) உண்டாகிப் பெரிதளவான உணவுப் பொருள்களை உட்கொள்கிறது. இதனால், உணவின் அசைவிற் கேற்ப உணவுத்தொகுப்பிலும் தசை உண்டாகி, அதன் இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இதனால் முதுகெலும்பிகளில் உள்ளுறுப்பு நரம்பு மண்டலத் தொகுப்பு (visceral nervous system) தோன்றியிருக்க வேண்டும். இத்தொகுப்பு முதுசெலும்பிகளில் இயக்க வேலையை அதிகமாகவும், ஆம்பியாக்சஸில் இயக்க வேலையையும் உணர்ச்சியையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. ஆதலால், இவ்விதத்தில் இது முதுசெலும்பிகளிலிருந்து முற்றிலும் எதிர் மாறாக உள்ளது.

மத்திய குடலிலும், பைநீட்சியிலும் உள்ள மத்திய குழி உணர்ச்சி நரம்புத்தொகுப்பின் செயல் என்னவென்று தெளிவாகக் கண்டறியப்படவில்லை. உணவு நீரோட்டத்தை இது கட்டுப் படுத்துகிறது என்று தெரிகிறது. பைநீட்சியின் மீது இது நன்கு

வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகிறது. இதனால், பைநீட்சிப் பரப்படுக்கினுள் காணப்படும் பொருள்களைப்பற்றி அறிவதற்கு உதவுகிறது என்று கூறலாம். பரப்படுக்கின் செயற்பாட்டிற்கேற்ப உட்செல்லும் உணவுப்பொருள்களைக் கட்டுப்படுத்தலாம். இவையெல்லாம் ஊகங்களே. ஆம்பியாக்சஸ் முதுகெலும்பிகளுக்கு வேண்டிய பண்புகளைப் பெற்றிருந்தாலும் சில பண்புகளில் அவை முதுகெலும்பிலிகளைப் போன்றே உள்ளன.

மத்திய குழி அறை (Atrium)

மத்திய குழி அறை புற அடுக்கினால் சூழப்பட்ட ஒரு பகுதியாகும். இது தொண்டையைச் சுற்றிலும் குடலின் முன்புறத்தில் பக்கங்களிலும் கீழ்ப்புறத்திலும் சூழ்ந்துள்ளது. வயிற்றுப்பக்கப் பள்ளத்தின் பின்புறத்தில் முப்பத்தாறுவது தசைத்துண்டத்தில் இது திறக்கிறது. இவ்வறை பின்புறத்தில் வலப்பக்கத்தில் மத்திய குழிப்புழைப் பின்புறத்திலிருந்து மலவாய்வரை பரவிச்செல்கிறது. இதன் உட்புறத்தே காணப்படும் செல்கள் எல்லாம் குறுஇழைகளையும் பழுப்பு நிறத்துகள்களையும் பெற்றுள்ளன. மத்திய குழியின் முதுகுப்பக்கச் சுவர் மடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு முதனிலைச் செவுள் சட்டமும் (primary gill bar), துணைநிலைச்செவுள் சட்டத்துடன் (secondary gill bar) சேருமிடத்திற்கு வயிற்றுப் பக்கத்தில் முதனிலைச் செவுள் சட்டத்தில் மீண்டும் ஒருமுறை மடிக்கப்படுவதன் விளைவால் இம்மடிப்புகள் உண்டாகின்றன (படம் 23).

இத்தன்மை, குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் சில புதிர்களை உண்டாக்கக்கூடியதாயிருக்கிறது. முதனிலைச் செவுள் சட்டத்தில் முதுகுப்புறப்பகுதி மத்திய குழியின் பக்கச்சுவருடன் திசுக்களாலான புரியிழையால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. முதனிலைச் செவுள் சட்டத்தைவிட நாக்குச்சட்டத்தின் மேற்புறத்தில் மத்திய குழி தொடர்ந்திருக்கிறது.

நிறமி நிறைந்த பரப்படுக்கை உள்வரிப்பூச்சாகக்கொண்ட இரு பழுப்புக்குழல்கள் (brown canals), முதுகுப்பக்கத் தொண்டைக்குழியில் துருத்திக்கொண்டு காணப்படுகின்றன. இவை உடலின் நீள் அச்சிற்கு இணையாத்தனவாய் அமைந்து, இருபத்தேழாவது (27) தசைத்துண்டத்தின் முன்புறத்தில் முடிகின்றன. தொண்டையும் குடலும் சேரும் இடத்தில் மத்திய குழியின் முதுகுப்புறத்தில் இவை புனல் வடிவத் துளைகளாகத் திறக்கின்றன. இவற்றின் செயல்முறை யாதெனப் புலப்படவில்லை. மேலும், இவை மத்திய குழியின் முன்பக்க நீட்சிகள் எனக்

கருதப்படுகின்றது. இவ்வமைப்புகளை மத்திய குழி அல்லது உடற் குழிப்புனல்கள் (atrio-coelomic funnels) என்றும் வழங்கலாம். லேன்காஸ்டர் என்பார் இவற்றைக் கண்டறிந்தார். இவை முன் புறத்தில் முடிகின்றனவா அல்லது முதுகுப்பக்கத் தொண்டைக் குழியில் திறக்கின்றனவா என்பது கேள்விக்குரியதாய் இருக்கிறது.

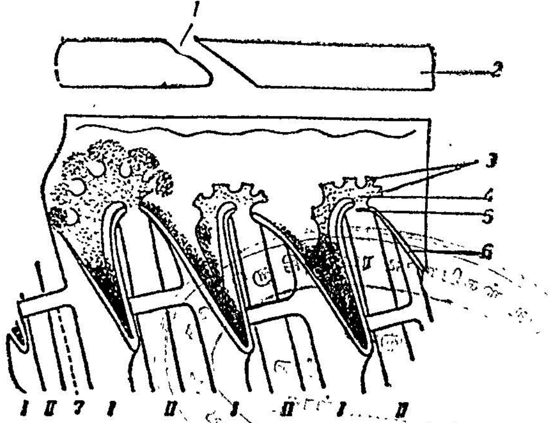
உடற்குழி நன்கு வளர்ந்து, இனப்பெருக்க உறுப்புடன் தொடர்ந்து காணப்படுகிறது முதிர்ந்த உயிரியல் திசுக்களுக் கிடையே அநேக வெற்றிடங்களுள்ளன. ஆனால், இவற்றின் உண்மையான அமைப்பும் தோற்றமும் (origin) புரியாமலிருக் கின்றன. பொதுவாக, அவற்றையெல்லாம் நிணநீர்க்குழிகள் (lymph space) எனலாம். ஷ்னிடர் (Schneider), லேன்கஸ்டர் போன்ற அறிவியலாளர் சிலர் உடற்குழியும் குருதிமண்டலமும் பல இடங்களில் தொடர்ந்துள்ளதாகக் கூறுகிறார்கள். ஆனால், மேற் கூறிய கூற்று சான்றுகளின்றி ஒத்துக்கொள்ளத்தக்கதாயில்லை.

குடற்பாகத்தில் ஓர் உடற்குழி சூழறை (perivisceral cavity) காணப்படுகிறது. இதுவும் உடற்குழியைச் சேர்ந்ததேயாகும். இது குடல்தாங்கிகள் (mesentries) உள்ள முதுகுப்பக்கத்தைத் தவிர மற்ற எல்லாவிடங்களிலும் குடலைச் சூழ்ந்துள்ளது. தொண்டையிலும் அதே அறை காணப்படுகிறது. ஆனால், தொண்டை அநேகச் செவுள் பிளவுகளால் பிளக்கப்பட்டு, ஒவ்வொன்றும் தொடர்ச்சியாயுள்ளது. தொண்டை மேல்பள்ளத் திற்கு (hyperpharyngeal groove) இருபுறத்திலும், முதுகுப்பக்க அறைகள் இரண்டுள்ளன. இவ்வறைகள் மத்திய குழியின் பக்கச் சுவரில் சற்று வெளிப்புறத்தில் மேல்தளத்தின் மடிப்புகளில் அமிழ்ந்துள்ளன. இவை முதுகுப்பக்கத் தொண்டைக்குழி களாகும் (dorso pharyngeal coelon). இவை மேற்சொன்ன மடிப்புகளின் வழியே முதனிலைச்செவுள் சட்டத்தில் வெளிப்புறம் காணப்படும் குழியுடன் தொடர்ந்துள்ளன. முதனிலைச் செவுள் சட்டத்தின் குழி வயிற்றுப்பக்கமாய்த் தொண்டைக் கீழ்ப்படலக் குழி (endostylar coelom) எனப்படும். இது, ஒரு மத்திய வயிற்றுப் பக்க அறையில் திறக்கிறது.

கழிவு உறுப்புகள்

மத்திய குழி பரப்படுக்கிற்கும், மேற்புறத் தொண்டைக் குழிக்கும் இடையேயுள்ள மத்திய குழியின் முதுகுப்பக்கச்சுவரில் அநேகக் குறுஇழைகள் நிறைந்த குழாய்களுள்ளன. அவை கழிவு உறுப்புகளாகக் கருதப்படுகின்றன. இவ்வுறுப்புகள் எண்ணிக்கை யிலும் அமைந்துள்ள நிலையிலும் முதனிலைச் செவுள் பிளவுகளை

ஒத்துள்ளன. இவை தொண்டையின் பின்புறம்வரை நீண்டிருக்க வில்லை. இவை மத்திய குழியில், நாக்குச் சட்டங்களுக்கு எதிரில், அவ்விடத்தில் காணப்படும் முதுகுப்பக்கப்பையின் மேற்புறத்தில் திறக்கின்றன. அவை திறக்குமிடத்திற்கு அருகில் அவை இரு குழல்களாய்ப் பிரிகின்றன. அக்கால்வாய்களுள் ஒன்று, முன்புறம் சென்று, வயிற்றுப்புறமாய்த் திரும்பிச் செல்கின்றது. மற்றொன்று, பின்புறம் செல்கின்றது. அவை அநேகக் கிளைகளைப் பெற்றிரா. இந்த எண்ணிக்கை, இரு முனைகளிலும் குறைந்தும், நடுவில் அதிக மாயும் இருக்கின்றது. மெல்லிய நார்கள் சிறு முடிச்சுகளாக முடிகின்றன. ஒவ்வொன்றிலும் ஓர் உட்கரு உள்ளது. சிறு கிளைகளி



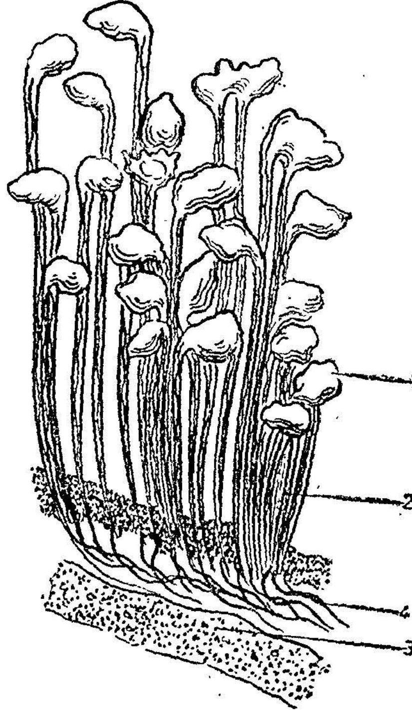
படம் 28. ஆம்பியாக்சஸின் இடப்பக்கத் தொண்டைச் சுவரின் மேற்பகுதி—மூன்று சிறுநீரகக் கால்வாய்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

1. இடைத்தசைத் தடுப்புச் சுவர்; 2. தசைத்துண்டம்; 3. சிறுநீரகக் குழாய்க் கிளையில் முடியும் முனைகள் (சோலினோசைட்டுகள் காட்டப்படவில்லை); 4. சிறுநீரகக் கால்வாய்; 5. மத்திய குழியில் திறக்கும் சிறுநீரகக் கால்வாய்; 6. மேல் தொண்டைக் குழியின் வயிற்றுப்பக்க மடிப்புச் சுவர், 7. குறுக்கிணை நீட்சி (synapticula)

I முதல்நிலை செவுள் சட்டங்கள் II நாக்குச் சட்டங்கள்

லிருந்து நார்கள் உடற்குழியில் முடிகின்றன. இந்நார்கள் மெல்லிய குழாயாக உட்புறத்தே முடிவடைந்து, சுரக்கும் குழாய்களில் திறக்கின்றன. அவையெல்லாம் நீண்ட, அசையக்கூடிய நீள் இழை களைப் பெற்றிருக்கின்றன. இதற்குச் சோலினோ செல்கள் (solenocytes) என்பது பெயர். ஒவ்வொரு சோலினோ செல்லின் உட்புறமும் குழாய் போன்ற அமைப்புடையது. மேலும், இவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு நீள் இழையைப் பெற்றிருக்கின்றன. இவ்வமைப்பு சில முதுகெலும்பற்ற உயிரிகளை ஒத்திருக்கிறது. [எடுத்துக்காட்டு: பாலிகீட்டஸ் (polychaetous) வகையைச் சார்ந்த வளைத்தசையுடலிகள் (annelids)] இதன் குழாய்களில் குறுஇழைப்

பரப்படுக்கு (ciliated epithelium) உள்வரிப்பூச்சாய் அமைந் துள்ளது. நீண்ட குறுஇழைகளாலான ஒரு கற்றை, கழிவு நீக்கத் துளையின் வழியாக மத்திய குழியில் துருத்தி காணப்படுகிறது. தொண்டைக் குருதிக்குழாயின் மேற்புறத்திலிருந்து அவை களுக்குக் குருதி செல்லுகிறது. அக்குருதி, அடுத்துள்ள தமனிக்குத் திருப்பப்படுகிறது. வீஸ் (Weiss) என்பார், பொடித்த 'கார்மைன்' (carmine) துகளை அவற்றிற்கு ஊட்டுவித்தார். முக்கிய குழாய்



படம் 29. இளம் ஆம்பியாக்சஸின் சோலினோசைட்டுகளுள்ள கழிவுக் கால்வாயின் ஒரு பகுதி
1. சோலினோசைட்டு; 2. சோலினோசைட்டின் குழாய்; 3. கழிவுக் கால்வாய்கள்; 4. சோலினோசைட்டின் நீள் இழைகள்.

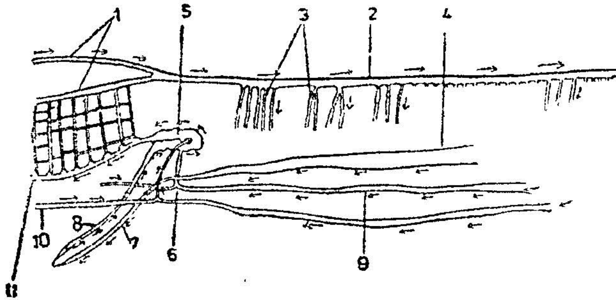
களின் செல்களில் இக்கார்மைன் துகள்கள் காணப்பட்டன. மேலும், இத்துகள்கள் மத்திய குழி சூழப்பட்டுள்ள செல்களிலும், முல்லர் பாப்பிலா (mullor's papilla) விலும் தெரிந்தன. வீஸின் விளக்கம் சரியானதாயிருக்கலாம். செல்களில் காணப்படும் கார்மைன் துகள்கள் குடல் பரப்படுக்கின் உட்சென்று கழிவு நீக்கப் பொருளாக மத்திய குழியிலிருந்து நேராகக் குழாய்களைச் சென்று அடைந்திருக்கலாம்.

குருதி மண்டலம்

இதற்குத் தனித்த இருதயம் இல்லை. ஆனால், சுருங்கி விரியக் கூடிய பெரிய குழாய்களுள்ளன.

முக்கிய குருதிக்குழாய்கள்

உணவுக்குழாய்க்குக் கீழேயும், மத்திய குடல் நீட்சிக்கு (midgut diverticulum) மேலேயும் 'U' வடிவ சைனஸ் வீனேசஸ் (sinous venosus) என்னும் குழாய் உள்ளது. இதன் ஒரு கிளை தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளக் குழாயாக முன்புறம் தொடர்ந்து, மற்றொரு கிளைக் குடல் நீட்சியின் முதுகுப்பக்கமாக முன்னோக்கிச் செல்லுகிறது. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்திற்கு வயிற்றுப்புறத்தில் சட்டத்தின் கீழே, தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளக்குழாய், குருதிசார்ந்த சிறிய மொட்டுகளாய் விரிவடைகின்றது. ஒவ்வொரு குமிழ்மொட்டின் மேற்புற உதட்டிலிருந்து மூன்று தமனிகள் வெளிவருகின்றன.



படம் 29A. ஆம்பியாக்சஸின் முக்கிய குருதிக் குழாய்கள்

1. வெளிச்செல்லும் சுவாசத் தமனிகள்; 2. முதுகு மகாதமனி; 3. தந்துகிகள்; 4. குடற் கீழ்க்குழாய்; 5. சைனஸ் வீனேசஸ்; 6. குவேரியன் நாளம்; 7. உட்செல்லும் கல்லீரற்சிரை; 8. வெளிச்செல்லும் கல்லீரற்சிரை; 9. பின்கார்டினல் சிரை; 10. முன்கார்டினல் சிரை; 11. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளக் குழாய்.

அவை, முதல் செவுள்சட்டத்தின் வழியே சென்று, செவுள் மேல் தமனி (epibranchial artery)யில் சேர்கின்றன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள இரு செவுள் மேல்தமனிகளும் தொண்டையின் பின்வரை தொடர்ந்து, முதுகு மகாதமனியில் சேர்கின்றன. குமிழ் மொட்டுகளிலிருந்து கிளம்பிய செவுள்சட்டத்தின் மூன்று தமனிகளுள் ஒன்று, மத்திய குழியின் அருகிலும், மற்றொன்று, தொண்டையின் அருகிலும், பிறிதொன்று இவை இரண்டிற்கு மிடையேயும் உள்ளன. மத்திய குழி முனையின் அருகேயுள்ள தமனியும், மத்திய தமனியும் (middle artery) முதனிலைச் செவுள்

சட்டத்தின் அருகே ஓடுகின்றன. தொண்டையின் அருகேயுள்ள தமனி, மேற்புறமாகச் செவுள் சட்டத்திகவின் வழியாகச் செல்கிறது.

தொண்டையின் பின்புறமாக முதுகுப்புற மகாதமனி (dorsa aorta) ஓடுகிறது. குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் அது முட்டை வடிவமாகவும், 57μ உயரமாகவும், 38μ அகலமாகவும் உள்ளது. இலியோகோலான் வளைவில் முதுகுப்பக்க மகாதமனி, வட்ட வடிவமாய் அமைந்துள்ளது. முதுகுப்பக்க மகாதமனியிலிருந்து உடற்குழித் தமனிகள் செல்லுகின்றன. தமனி முடிவில் இவை அநேக வலைப்பின்னலாக மாறி, ஒன்றுசேர்ந்து இருமருங்கிலும் பின்கார்டினல் சிரையாக உருப்பெறுகின்றன. ஒவ்வொரு பின் கார்டினல் சிரையும், தசைத்துண்டத்தின் வயிற்றுப்பக்க முனையின் அருகிலும் பக்கப்பரப்படுக்கிற்கு அருகிலுள்ள டெரிஜியல் தசைக்கு மேற்புறமும் செல்கிறது. முன்கார்டினல் சிரை வாய்க்குழிப் பின்னலுக்குக் குருதியைச் செலுத்துகிறது. பிறகு, பின்கார்டினல் சிரையுடன் இணைந்து, இரண்டு குவேரியன் நாளங்களாக மாறி, சைனஸ் வினோசஸின் இருபக்கங்களிலும் திறக்கின்றன. வால்வுகள் இங்குக் காணப்படுவதில்லை.

முதுகுப்பக்க மகாதமனியிலிருந்து அநேகத் தமனிகளின் வழி உடற்குழிக்குச் செல்லும் குருதியைக் குடல் கீழ்ச்சிரை குடலைச் சூழ்ந்துள்ள தந்துகிகளிலிருந்து பெறுகின்றது. இக் குழாய் வயிற்றுப்பக்க விளிம்புவரை முன்னேக்கிச் சென்று, மத்திய குடல் நீட்சிக்கு வயிற்றுப்பக்கமாகச் செல்கிறது. இவ்விடத்தில் இதற்கு உட்செலுத்தும் கல்லீரல் சிரை (afferent hepatic vein) என்பது பெயர். இது அநேகத் தந்துகிகளாகப் பிரிந்து, ஒரு வகை போர்டல் மண்டலத்தை (portal system) உருவாக்கி, பிறகு, அங்கிருந்து குருதியைப் பெற்று, மத்திய குடல் நீட்சிக்கு முதுகுப் புறத்தில் வெளிச் செலுத்தும் கல்லீரல் சிரையாக (efferent hepatic vein) மாறுகிறது. பின்புறத்தில் 'U' வடிவ சைனஸ் வினோசஸின் ஒருபக்கக் கிளையுடன் சேர்கிறது.

குருதிக்குழாய் அமைப்பு

சைனஸ் வினோசஸ் (sinus venosus): சைனஸ் வினோசஸின் உள்ளடுக்குச் சவ்வில் அநேகத் தட்டைச் செல்கள் உள்ளன அவை உட்கருவின் அருகே சற்று பருத்துக் காணப்படுகின்றன. நடுத்தரச் செல்களின் அளவு 4·5μ-லிருந்து 9μ வரையுள்ளது. உள்ளடுக்கின் புறப்பரப்பில் (periphery of endothelium) முட்டை வடிவ உட்கருக்கள் காணப்படுகின்றன. சில இடங்களில் 5μ பருமனுள்ள

குறுகிய தந்துகிகள் சைனஸ் விஞேசஸின் சுவருக்குக் குருதியை எடுத்துச் செல்கின்றன. உள்ளடுக்கின் வெளிப்புறத்திலுள்ள தசையடுக்கு 1·4μ-லிருந்து 5·6μ வரை பருமனுயுள்ளது. இவ் வரியற்ற தசை எல்லா இடங்களிலும் ஒரே சீராய் அமையாயல், தடித்த மெல்லிய திட்டுக்களாக, மாறிமாறி அமைந்துள்ளது. இத்தசைய மெல்லிய திட்டுகள் உள்ளடுக்கின் பருத்த செல்களின் அருகே காணப்படுகின்றன. இத் தசைப்பட்டிகளே உயிருள்ள நிலையில் செங்குத்துக் கோடுகளாகப் புலப்படுகின்றன.

மகாதமனி (aorta)

குமிழ் மொட்டுசஞுள்ள (bulbils) தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத் தமனி (endo stylar artery), செவுள் மேல்தமனி (epibranchial artery), முதுகுப்பக்க மகாதமனி (dorsal aorta) ஆகியவற்றில் சைனஸ் விஞேசஸிலுள்ளதைப்போல் இருவகைத் தசைத்திசுக்கள் காணப்படுகின்றன. ஆனல், இத் திசுக்களின் பருமன் சைனஸ் விஞேசஸைவிட மெல்லியதாய் உள்ளது. மகாதமனியில் மூன்று முதல் எட்டு உள்ளடுக்குச் செல்கள் உள்ளன. எல்லாத் தமனி களும் தசை அமைப்புடையன.

செவுள் மேல்தமனி (epibranchial artery)

முதுகுத்தண்டின் வயிற்றுப்புறப்பக்கத்திலும், தொண்டை மேல்வரிப் பள்ளத்தினருகிலும் (epipharyngeal groove) ஓடும் செவுள் மேல்தமனிகளின் உள்ளடுக்கு மெல்லியதாய் உள்ளது. அமைப்பில் இத் தமனி, முக்கோண வடிவமாய், அடிப்பக்கம் 31μ முதல் 34μ வரை அளவுடையதாய்க் காணப்படுகிறது. இதிலிருந்து தொண்டை மேல்வரிப் பள்ளத்தின் இருமருங்கிலும் ஒரே செல்லுள்ள மெல்லிய கிளைகள் செல்கின்றன. உணவுக் குழாயிருக்குமிடத்தில் இருசெவுள் மேல்தமனிகளும் ஒன்றுசேர்ந்து முதுகுப்பக்க மகாதமனியாகின்றன. இது பார்ப்பதற்குப் படகு போன்ற வடிவத்தில் (boat shaped) 105μ அளவிலுள்ளது.

சிரைகள் (veins)

கார்டினல் சிரைகளும், குவேரி நாளங்களும் (ductus cuvieri) முக்கிய சிரைகளாகும். இவற்றில் காணும் உள்ளடுக்குக் குழாய் களில் தசை உறை (muscular envelope) தெளிவற்றுக் காணப்படு கிறது. இதனுடைய பரப்பு 21μ ஆக உள்ளது. தமனிகளின் சுவர், சிரைச் சுவரைவிடத் தடித்திருக்கும். சிரையின் சுவர்கள் மூறிந்துள்ளனபோலக் காணப்படுகின்றன. ஆனல், குடல் கீழ்ச்

சிரை மட்டும், வரியில்லாத்தசை, உள்ளடுக்குக் குழாய் ஆகிய இரண்டையும் பெற்றிருக்கிறது.

தந்துகிகள் (Capillaries)

தந்துகிகளின் சுவர்கள் சீரற்ற நிலையில் உருளைகளாகவும், அநேக இடங்களில் விரிந்தும் சுருங்கியும் உள்ளன. தந்துகிகள் 1μவிற்கும் குறைந்த அளவுடையன. உள்ளடுக்குச் செல்கள் 17μ முதல் 28μ வரை நீளமாய் உள்ளன. செவுள் மேல்தமனியின் இருபுறத்திலிருந்தும் தந்துகிகள் தோன்றுகின்றன. மத்திய குடலின் முன்புறத்தில் மகாதமனி, குடலின்மீது வளைந்து, ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் மெல்லிய தந்துகிகளைச் செலுத்துகின்றது. மத்திய குடலின் பிற்பகுதியில் முதுகுப்பக்க மகாதமனி வயிற்றுப் புறமாகச் சிறு கிளைகளைக் கொடுக்கின்றது. மீண்டும் இவை இரண்டாகப் பிரிந்து, குடலின் இருபக்கங்களிலும் செல்கின்றன. மகாதமனியினின்றும் தந்துகிகள் தோன்றித் தசைத்துண்டங் களுக்கும், முதுகுத்தண்டிற்கும் குருதியைக் கொடுக்கின்றன; முதுகுத்தண்டிற்குக் குருதியை அளித்து, அதன் பின்பு தசைத் துண்டத்திற்கிடையே செல்கின்றன.

ஒரு தனிப்பட்ட இதயம் இதில் காணப்படுவதில்லை. 1894-ல் வில்லி (Willey) என்பார், சுருங்கி விரியும் ஒரு குருதிக்குழாயே இதயம் போன்று செயற்படுகின்றதென்று கருதினார். சைனஸ் விநோசஸ், குடல் கீழ்ச்சிரை (sub-intestinal vein), மேல் செவுள் தமனி (epibranchial artery), தொண்டைக் கீழ்த்தமனி (endostylon artery), முதுகுப்பக்க மகாதமனி ஆகியவை ஒன்றன்பின் ஒன்றாய் அமைந்து, சுருங்கக்கூடியனவாய் உள்ளன. குடல் கீழ்ச்சிரையின் பின்புறத்தில் சுருக்கங்கள் துவங்கி, முன்புறமாகச் சென்று, உட்செலுத்தும் கல்லீரல் சிரையையும் (afferent lepatic vein) உட்செலுத்தும் கல்லீரல் நீட்சிக்குழாயையும் அடைகின்றன. இச் சுருக்கங்கள் கீழ்ப்புறம் தொடர்ந்து தொண்டைக் கீழ்க் குழாய்க்குச் செல்கின்றன. இறுதியில், இங்குச் சிறு குமிழ் மொட்டுகள் சுருங்கி, குருதியைத் தொண்டைக்குச் செலுத்து கின்றன. இக் குழாய்களில் வட்ட வடிவமாய்க் காணப்படும் வரியில்லாத் தசைப்பட்டிகளில் ஏற்படும் ஒவ்வொரு சுருக்க அசைவும், தசைச் சுருக்க அசைவாய்ச் செல்கின்றது. இத் தசைச் சுருக்க அசைவுகள் இருதயத் துடிப்பிற்குச் சமமாகும்.

1814-ல் ஜோஹன் முல்லர் (Johan muller) என்பார், தொண்டைக் கீழ்த்தமனி, ஒவ்வொரு நிமிடமும் சுருங்கி விரியும் போதும், உடல் முழுவதும் செல்ல வேண்டிய குருதியை அது

செலுத்துகிறது என்றார். ஆனால், இக் கருத்தைச் சரியென்று ஒப்புக்கொள்ள இயலாது.

சுருங்கும் காலமும், எண்ணிக்கையும் ஒரே சீராகக் காணப்படவில்லை. ஒரு முழுச் சுழற்சி ஏற்பட எவ்வளவு காலம் பிடிக்கும் என்று சொல்வது கடினமாகும். இத் துடிப்பு இடத்திற்கு இடம் வேறுபடுகிறது.

குருதி, நிறமற்றது. இதில் அமீபாய்டு செல்களுள்ளன. சிலர் கூற்றுப்படி, இதில் முட்டை வடிவ இரத்தச் சிவப்பணுக்களும் உள்ளன.

இளவுயிரியில் (larva) குடல் கீழ்ச்சிரை நேராகத் தொண்டைக் கீழ்க்குழாய்க்குச் செல்லுகிறது. இரு குழாய்களிலும், குருதி முன்னோக்கி ஓடுகிறது. முல்லரின் கூற்றுப்படி, இவையிரண்டும் சுருங்கி விரியும் தன்மையுடையன. இதிலிருந்து, தொண்டைக் குருதி, தொண்டைச் சட்டங்களில் முதுகுப்பக்கமாகவும், முதுகு மகாதமனியில் பின்புறமாகவும், குடல் சூழ் குழாய்களில் வயிற்றுப் புறமாகவும் ஓடுகிறது என்பது தெரிகிறது. மத்திய குழியின் பக்கச் சுவர்களில் குருதி மண்டலம் நன்கு வளர்ச்சியுற்றிருக்கிறது. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் வழியாக நீள்வாக்கில் (longitudinal) ஒரு குழாய் செல்கிறது. ஆனால், எவ்வாறு இக் குழாய்களும் உடற்சுவர்க் குழாய்களும் தொடர்புகொண்டிருக்கின்றன என்பது தெளிவாக்கப்படவில்லை.

உடலின் மற்ற இடங்களெல்லாம் நிணநீரிடங்களெனக் கருதலாம். அவை பல அடுக்கினால் சூழப்பட்டு, உறையக்கூடிய ஒரு நீரைப் பெற்றிருக்கின்றன. அவற்றின் தோற்றமும், உறவு முறையும் புலப்படவில்லை. இடுப்பிலுள்ள நிணநீர்க்குழலும் தசைத் துண்டங்களுக்கிடையேயுள்ள இடமும், உடற்குழியைச் சார்ந்தவை எனலாம். நிணநீர்க்குழிகளெல்லாம், வளர்கருவின் மீசோபிளாஸ்டிக் சோமைட்டிலிருந்து (mesoblastic somite) வந்தவை, மற்றவை, குருதி மண்டலத்திலிருந்து வந்தவையாகும்.

இருதய எதிர்த்துடிப்பு (reversal of heart beat)

ஆம்பியாக்சஸில் இருதய எதிர்த்துடிப்புக் காணப்படுவதாக வுல்ஃப் (wolf) (1940), ஸ்கிரேம்லிக் (Skramlic) (1938) என்பார் இருவரும் குறிப்பிடுகின்றனர். ஆனால், இதனைப் பற்றிய ஆய்வுகள் எவையும் வெளியிடப்படவில்லை. சென்னைப் பல்கலைக் கழக ஆராய்ச்சியாளரான டாக்டர் அசரியா அவர்களின் தற்போதைய ஆய்வுகளினால், இதனைப்பற்றிய முழுமையான விளக்கங்கள் அறியப்பட்டன. இதன்படி, உயிருள்ள ஆம்பியாக்சஸை கண்ணாடித் தட்டினுள் (petridish) வைத்துச் சிறிதளவு கடல் நீரினை

விட்டு நுண்ணோக்கியின் வழி ஆராய்ந்து இருதயத் துடிப்புகளின் எண்ணிக்கை, தன்மை முதலிய விவரங்கள் கணக்கிடப்பட்டன. 9·5 மி.மீ. நீளமுள்ள உயிரியில் கணக்கிடப்பட்ட இருதயத் துடிப்புகள் பின்வருமாறு :

2·30 நிமிடங்களில் இருமுறை பின்னோக்கிய இருதயத் துடிப்பும், அடுத்து ஒரு நிமிடத்தில் ஒரு முறை முன்னோக்கிய இருதயத் துடிப்பும் காணப்பட்டன. இதனைக் கீழ்வருமாறு குறிப்பிடலாம் : $\frac{2\cdot30}{II}$ $\genfrac{}{}{0pt}{}{1\cdot00}{I}$

உயிரியின் நீளம்—9·5 மி. மீ.

$\frac{2\cdot30}{I}$	$\genfrac{}{}{0pt}{}{1\cdot00}{I}$	$\frac{1\cdot10}{I}$	$\genfrac{}{}{0pt}{}{2\cdot05}{II}$	$\frac{1\cdot00}{I}$	$\genfrac{}{}{0pt}{}{5\cdot05}{V}$	$\frac{1\cdot50}{I}$
$\genfrac{}{}{0pt}{}{8\cdot20}{VII}$	$\frac{2\cdot10}{II}$	$\genfrac{}{}{0pt}{}{6\cdot00}{IV}$	$\frac{1\cdot15}{I}$	$\genfrac{}{}{0pt}{}{1\cdot15}{I}$		

உயிரியின் நீளம்—10·5 மி.மீ.

$\frac{0\cdot30}{I}$	$\genfrac{}{}{0pt}{}{3\cdot52}{IV}$	$\frac{1\cdot03}{II}$	$\genfrac{}{}{0pt}{}{0\cdot32}{I}$	$\frac{0\cdot28}{II}$	$\genfrac{}{}{0pt}{}{3\cdot23}{VII}$	$\frac{1.17}{II}$
$\genfrac{}{}{0pt}{}{0\cdot33}{I}$	$\frac{0\cdot37}{I}$	$\genfrac{}{}{0pt}{}{1\cdot20}{II}$	$\frac{1\cdot30}{II}$	$\genfrac{}{}{0pt}{}{6\cdot53}{IX}$	$\frac{2\cdot10}{III}$	$\genfrac{}{}{0pt}{}{5\cdot45}{VIII}$
$\frac{1\cdot10}{II}$	$\genfrac{}{}{0pt}{}{1\cdot25}{III}$					

(மேற்கூறிய அட்டவணையில், இரு வெவ்வேறு அளவுள்ள உயிரிகளில் இருதயத்துடிப்புகளின் எண்ணிக்கையும், தன்மையும் கால இடைவெளியும் கணக்கிடப்பட்டுள்ளன. கோடிட்ட எண்கள் பின்னோக்கிய துடிப்புகளைக் குறிக்கின்றன. கோடிடப்படாத எண்கள் முன்னோக்கிய துடிப்புகளைக் குறிக்கின்றன. ரோம எழுத்துகள் (Roman lettes) இருதயத் துடிப்பின் எண்ணிக்கையினைக் குறிக்கின்றன.)

இவ்வாறு, இருதயத்துடிப்பு எண்ணிக்கையிலும், தன்மையிலும் கால இடைவெளியிலும் வெவ்வேறு அளவுள்ள உயிரிகளில் மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றது.

சில சோதனைகள் மூலம் டாக்டர் அசரியா அவர்கள், மேற்கூறிய எதிர்த்துடிப்பிற்கான காரணங்களைக் கண்டறிந்து வெளியிட்டிருக்கின்றார். தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளக் குழாயின் நுனி சற்று நெருக்கப்பட்டு தொண்டைசூழ் படலப்பகுதியில் (region of the velum) தொண்டையின் முன்முனையை வெட்டி, அதன்பின் ஆராய்ந்ததில் துடிப்புகளின் எண்ணிக்கையில் எவ்வித மாற்றமும்

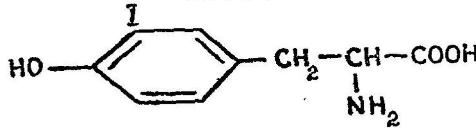
காணப்படவில்லை. அடுத்து, தொண்டையின் முன்பாதி சிறிது வெட்டப்பட்டது. இதன்பின் 32 நிமிடங்களுக்கு எதிர்த் துடிப்புகளே காணப்படவில்லை. துடிப்புகள் யாவும் முன்னோக்கியே நடைபெற்றன. மொத்தத் துடிப்புகளின் எண்ணிக்கை பன்னிரண்டாகக் குறைக்கப்பட்டன. இதன்பின் இவ்வுயிரி கடல்நீர் கொண்ட சிறு கண்ணாடித் தட்டினுள் (petri dish) வைக்கப்பட்டது. மூன்று மணி நேரங்களுக்குப்பின் குருதி உறைந்து, தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளக் குழாய் மூடிக்கொள்வதைக் காணலாம். இச் சமயம் துடிப்புகளை ஆராய்ந்தோமானால், 31 நிமிடங்களில் துடிப்புகளின் எண்ணிக்கை 22-லிருந்து 28ஆக அதிகரிக்கப்படுகின்றது. இதில் 22 முறை பின்னோக்கியும், 6 முறை முன்னோக்கியும் துடிக்கின்றன. வெட்டப்படாத உயிரிகளில் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ள முதல் பகுதியில் குருதி சேர்வதால் அழுத்தம் ஏற்படுகின்றது. இதன் விளைவாகப் பின்துடிப்பு நடைபெறுகிறதெனக் கொள்ளலாம். தொண்டையின் அரைப்பகுதியினை வெட்டினால் மேற்கூறிய அழுத்தம் ஏற்படுவதில்லை. இதன் விளைவாக, முன்னோக்கிய துடிப்பு மட்டுமே இங்குக் காணப்படுகின்றது. தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளக் குழாயின் வெட்டிய முனையினை மூடிவிட்டோமானால் அதிக அழுத்தம் ஏற்பட்டு, பின்னோக்கிய துடிப்பு அதிகரிக்கப்படுகின்றது; முன்னோக்கிய துடிப்பு குறைக்கப்படுகின்றது.

தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம், ஐயோடின் சேர்க்கை (அ) பற்றுதல், தைராய்டு சுரப்பி (Endostyle, Iodine binding, thyroid gland)

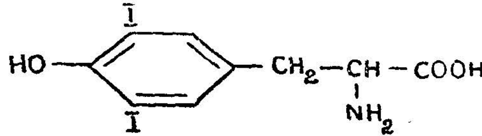
தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம், முதல் முதுகுத்தண்டுடையனவற்றில் மட்டும் காணப்படாமல், லேம்பிரேவின் இளவுயிரியான அம்மோசீடஸிலும் (ammocoetus) காணப்படுகிறது. இத் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளமே, வளர்உரு மாற்றம் அடையும்போது, தைராய்டு சுரப்பியாக மாறுகிறது. சிலர் கருத்துப்படி, முதல் முதுகுத்தண்டுடையனவற்றில் காணப்படும் தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளம், அம்மோசீட்டஸ் இளவுயிரியில் காணப்படும் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்துடன் அமைப்பு ஒத்ததாக உள்ளதா என்பது ஐயத்திற்குரியதாகும். அமைப்பொத்தமை என்பது என்ன என்பதைத் தவறாகப் புரிந்துகொண்டதால் ஏற்பட்ட கருத்தாய் இருக்கலாம். செயற்படுவதற்கும் அமைப்பொத்தமைக்கும் யாதொரு தொடர்பும் இல்லை. உடற்கூற்றிலும், வளர்ச்சியிலும் ஒற்றுமை காணப்படுவதால் அவை அமைப்பொத்துள்ளன எனலாம். முதல் முதுகுத்தண்டுடையனவற்றிலுள்ள ஓர் உறுப்பு, மாற்றம் அடைந்து முதுகெலும்பிகளிலுள்ள ஓர் உறுப்பாக அமைதலுக்கு இது ஓர் உதாரணமாகிறது. எக் காரணத்தினால்,

எவ்வாறு இம் மாற்றம் ஏற்பட்டிருக்கும் என்பது கருத்தைக் கவருமாறு உள்ளது. தைராய்டு சுரப்பியின் உற்பத்தி, ஐயோடைட்டு ஐயோடினாக ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம் அடையும் போதும், ஐயோடினும் டைரோசினும ஒன்றுசேரும் போதும் நடைபெறுகிறது. 3-மானோஅயடோடைரோசின் 3,5 டைஅயடோ டைரோசின் ஆகியவையும் அச் சமயத்தில் உண்டாகின்றன. இக் கரிமச்சேர்க்கையின் போது அயடோடைரோசின் (iodotyrosine) மூலக்கூறுகள் இணைந்து (coupliug), இரண்டு தைரோனைன் (thyronine) ஹார்மோன்கள் உண்டாகின்றன. அவையாவன: 3, 5, 3,—டிரைஐ அயோடோ தைரோனின், தைராக்சின் (triiodo thyronine and thyroxine).

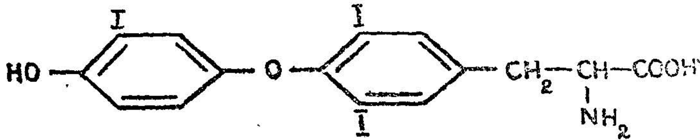
Reactions



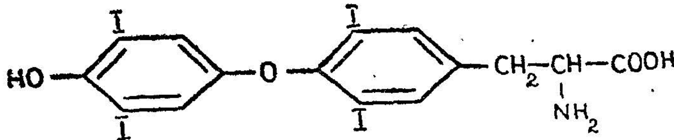
3–மானோ அயடோடைரோசின்.
[3 Monoiodotyrosine (M I T)]



3,5-டைஅயடோடை ரோசின் (D I T)
[3,5-Diiodotyrosine (D I T)]

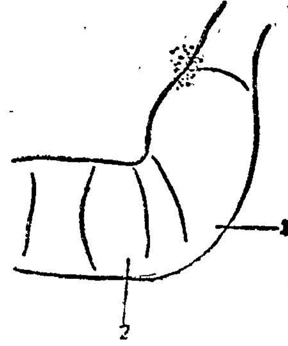


3,5,3′-டிரைஐ அயோடோதைரோனின்(T_3)
3,5,3′-Triiodothyronine (T_3)



3,5, 3,′5′-டெட்டிரா அயடோதைரோனின் (தைராக்சின் T_4)
3,5, 3′,5′-Tetraiodothyronine (Thyroxine T_4)

லேம்பிரே இளவுயிரியில் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தில் இவ்வுயிராக்கம் (biosyn thesis) நடைபெறுகிறது என்பது தெரிகிறது. கதிரியக்க அயோடைட் (radio active iodide) கரைசலில், இவ்வுயிரியை மூழ்க வைத்து, தன் ஊடுகதிர் படமெடுத்துப் (auto-radiography) பார்ப்போமானுல், தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ள மேலடுக்கில் அயோடின் சேர்க்கை நடைபெறுகின்றது என்பதை அறியலாம். அயோடின் சேர்க்கையினுல் அயோடோடைரோசின்களும் இரண்டு ஹார்மோன்களும் உண்டாகின்றன என்பது குரோம்மோடோகிராபியின் (chromatography) மூலம் தெரிகிறது. இவ்வாறே ஆம்பியாக்சஸிலும் ஹார்மோன்கள் உண்டாகின்றன என்பதற்குச் சான்றுகள் உள்ளன. ஆம்பியாக்சஸை, கதிரியக்க அயோடைட் கரைசலில் வைத்து, தன்ஊடுகதிர் படமெடுத்துப் பார்த்தால்,தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் முதுகுப்பக்கச் சுரப்புப் பாதையில் அமைந்துள்ள சுரப்பிச் செல்களில் அயோடின் நிறைந்திருப்பதைக் காணலாம். அம்மோசிட்டஸில் காணப்படுவதைப் போல் ஆம்பியாக்சஸில் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தினுள் ஹார்மோன்கள் உண்டாகின்றனவென்று கருதலாம். தொண்டை, முழு உயிரி ஆகியவற்றின் வடிசாறுகளில் (extracts) அயோடோடைரோசினும், ஹார்மோன்களும் உள்ளன என்பதை குரோம்மோடோகிராபியின்மூலம் அறியலாம். ஆம்பியாக்சஸின் அயோடின் சேர்க்கை இயக்கம் தைராய்டு சுரப்பியில் காணப்படும் உயிராக்கத்தை ஒத்திருக்கிறதா என்பது இன்னும் நிலைநாட்டப்படவில்லை. முதல் முதுகுத்தண்டுடையவைகளில் உள்ள டிரைஐயடோதைரோனின், தைராக்ஸின் ஆகியவை ஹார்மோன்களைப் போன்று வேலை செய்கின்றனவா என்பதற்குச் சான்றுகள் ஏதும் இல்லை.



படம் 30. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தின் ஊடுகதிர்ப் படம்
1. முதுகுப்பக்கச் சுரக்கும் பாதை;
2. வயிற்றுப்பக்கச் சுரக்கும் பாதை.

தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தில் மட்டும் அயோடின் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது என்பது தெளிவாகத் தெரியவில்லை. ஏனெனில், தொண்டையை அகற்றிய பின்னும் உடலின் மற்றப் பகுதிகளின் வடிசாறுகளில் அயோடின் காணப்படுகிறது. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளச் சுரப்பு மற்றத் திசுக்களினுல் உட்கிரகிக்கப்படுவதால் இவ்வாறு தெரிகின்றன. உணவுத்துகள்களுடன் அயோடின் நிறைந்த பொருள்கள் மத்திய குடல் சீக்கத்தினுள் சென்று, அங்கிருக்கும் செல்களால் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. மற்ற

இடங்களிலும் அயோடின் சேர்க்கை நடைபெறுவதால் இவ்வாறு காணப்படலாம். வாய்சூழ் மென்வளைவுகளின் பரப்படுக்கிலும் வெளிப்பரப்பின் சில இடங்களிலும் பௌவுண்ட் அயோடின் (bound iodine) ஆட்டோ ரேடியோகிராமின் (auto radiogram) மூலம் தெரிகின்றது. இச் செயற்பாங்கு, மெல்லுடலிகள், வளைத்தசையுடலிகள், குழியுடலிகள் ஆகியவற்றில் காணப்படுகிறது. ஆனல், இதைத் தைராய்டு செயற்பாங்கு (thyroidal process) என்று கருத முடியாது. அயோடோடைரோசின் என்னும் பொருள் அதிகமாக மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்றது. இவ் அயோடின் சேர்க்கை புறச் சட்டகப்பொருள்கள் உண்டாக்க உதவுகிறது. இத்தகைய அயோடின் சேர்க்கை அரை முதுகுத்தண்டுடையவைகளிலும் வால் முதுகுத்தண்டுடையவைகளிலும் காணப்படுகிறது.

முதல் முதுகுத்தண்டுடையவைகளில் ஐயோடின் சேர்க்கை புரிந்துகொள்ளத்தக்க நிலையை அடையவில்லை. தைராய்டு உயிராக்கத்தைச் (biosynthesis of thyroid) சார்ந்த உயிரிய வேதிய நிகழ்ச்சிகள் நன்கு அமையப் பெறவில்லை என்று கருதலாம். நீண்ட காலத் தகவமைப்பிற்குப்பின் இயற்கைத் தேர்வினல் அயோடின், சேர்க்கைத்திறனை அடைகிறது. புரதப்பொருள்களுடன் அயோடின் இணைதல் இச் சேர்க்கையின் முதற்படியாய் இருந்திருக்கலாம். அயோடின் சேர்க்கைத்திறன், கீழ்நிலையிலுள்ள முதுகெலும்பிகளில் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. இது எளிமையான நிலையிலிருந்து இயற்கைத் தேர்விற்குப் பிறகு தற்போதுள்ள உயர்நிலையை அடைகிறது. வால் முதுகுத்தண்டுடையவைகளில் மேலுறையில் (அ) டியுனிக்கில் அயோடின் காணப்படுவதன் காரணம் இன்னும் புரியாத நிலையிலிருக்கிறது. அயோடின் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தில் காணப்படுவது ஒரு தற்செயலான அமைப்பு என்று கூற இயலாது. உண்மையான தைராய்டு உயிராக்கம் இங்கு நடைபெறுகிறதா என்பதும் ஐயத்திற்குரியது. ஆனல், அம்மோசீட்ஸில் தைராய்டு உயிராக்கத்திறன் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளமைக்குச் சரியான காரணம் இருக்க வேண்டும். உணவோடு தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளப் பொருள்கள் குடலினுள் செலுத்தப்படுகின்றன. இதனல் வளர்ச்சியில் உயர் நிலையை அடைய உதவுகிறது. உணவு செரிக்கப்பட்டு உட்கிரகிக்கப் படும்போது, இச் சுரப்பிலுள்ள மூலக்கூறுகள் வளர்சிதை மாற்றம் அடைய ஏதுவாகிறது. முதலில் அயோடின் சேர்க்கை தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தில் ஏன் ஏற்படுகிறது (அ) உண்டாகிறது என்பது தெரியவில்லை. வால் முதுகுத்தண்டுடையவைகளில் தொண்டைக் கீழ்ச்சுரப்பிலிருந்து வடிகட்டுந் திறனுள்ள ஒரு சவ்வு உண்டாகிறது. அச் சவ்வு அதிகச் சிக்கலான

அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்திலுள்ள சுரப்புச்செல்களில் புரதப்பொருள்கள் மிகுந்துள்ளன. இச் சவ்வு தோன்றும் போது, புரத வளர்சிதை மாற்றம் நடைபெறலாம். இப் புரத வளர்சிதை மாற்றம் அயோடின் சேர்க்கைக்குத் தூண்டுதலாய் அமைந்துள்ளது எனலாம். தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளச் சுரக்கும் தன்மையும், மேல்தோல் சுரக்குந் தன்மையும் ஒத்துள்ளன. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் பரப்படுக்கும், உடலின் மேல்தோலும் வெளி ஊடகத்தோடு (external medium) தொடர்பு கொள்வதில் ஒத்திருக்கின்றன. ஐயோடின் சேர்க்கை தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தில் நடைபெறுவதற்கு மேற்கூறிய கருத்துகள் காரணங்களாகலாம். தைராய்டு உயிராக்கத்தின் பரிணும வளர்ச்சிக்கு இவையே தொடக்க நிலையாயுள்ளன. முதுகெலும்பிகளின் முன்னோர்களில் காணும் நுண்ணுயிருண்ணும் பழக்கம் தைராய்டு சுரப்பி தோன்றுவதற்கு மூல காரணமாயிருக்கலாம் என்றும் கருதுவதற்கு இடமுண்டு.

முதுகுத்தண்டுடையனவற்றில் பிட்யூடரி சுரப்பியின் புதிரான தோற்றம் (Problem of the origin of pituitary gland in chordates)

நுண்ணுயிரிகளை உண்ணுந் தன்மை, தைராய்டு சுரப்பி தோன்றுவதற்குக் காரணமாயிருக்கலாம். அவ்வாறே பிட்யூடரி சுரப்பி உண்டாவதற்கும் இத் தன்மை ஓர் ஆதாரமாகலாம். பிட்யூடரி சுரப்பி, முன்வாய் மேல்தோலின் உள் பிதுக்கமாய்த் தோன்றும் அடினோஹைபோபைசிஸ் (adenohypophysis), மூளையிலிருந்து தோன்றும் நியூரோஹைபோபைசிஸ் (neurohypophysis) என்னும் இருபகுதிகளை உடையது. இடைமூளையின் (Diencephalon) அடித்தளத்தின் கீழ்-வளர்ச்சியாக இது அமைந்துள்ளது. இந்த இருபகுதிகளும் வட்டவாயினவற்றில் (cyclostomes) நன்கு அமைந்துள்ளன. முதல் முதுகுத்தண்டுடையவைகளில் முதுகுத் தண்டின் தொடக்க நிலை காணப்படுவதைப்போன்று, இச் சுரப்பியின் முன்னோடியும் இவற்றில் காணப்படலாம்.

இம் மூன்று வகைகளிலும் முன்வாய்ச் சுரப்பி போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. அவையாவன:

(1) முன்வாய்க் குறுஇழை உறுப்பு (pre-oral ciliary organ)

(2) நியூரல் சுரப்பி (neural gland)

(3) முன்வாய்ப் பள்ளம் (pre-oral pit)

(4) சுழல் உறுப்பு (wheel organ)

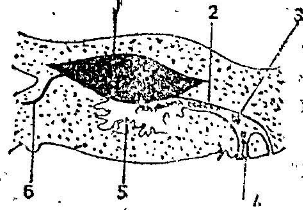
(5) ஹேட்சாக்ஸ் பள்ளம் (hatschek's pit)

இவை ஒவ்வொன்றும், பிட்யூடரி சுரப்பியுடன் உறுப்பொத்தமையாயுள்ளன என்பது விவாதத்திற்குரியது. குட்ரிச் (Goodrich) என்பார், பிட்யூடரி சுரப்பின் அடினேஹைபோபைசிஸ் என்னும் பகுதி சுழல் உறுப்புடன் உறுப்பொத்திருக்கிறது என்கிறார். வளர்உரு மாற்றத்தின் போது சுழல் உறுப்பும், ஹேட்சாக் பள்ளமும் முன்வாய்ப் பள்ளத்திலிருந்து தோன்றியவையாகும். முன்வாய்ப்பள்ளம் இடப்புறமுள்ள முதல் உடற்குழிப்பையுடன் ஒரு துளையினால் தொடர்பு கொண்டிருக்கிறது. இத் துளையை என்டிராப் நியூஸ்டாவின் நீள் முன்பாகத் துளையுடன் உறுப்பொத்திருக்கிறது என்று கூறுகின்றார். இதனைப் போன்றே டார்பிடோ மின்சார மீனின் வளர்ச்சியின் போது அடினேஹைபோபைசிஸிற்கும் முதல் புரோஆடிக் சோமைட்டிற்குமிடையே ஒரு துளை இருப்பதாக குட்ரிக் கருதுகின்றார். வாத்தின் கருவிலும் (embryo of duck) இது ஓர் எஞ்சிய உறுப்பாயுள்ளது. முதுகெலும்பிகளுக்கும், தலை முதுகுத்தண்டுடையவைகளுக்குமுள்ள வரலாற்றுத் தொடர்பிற்கு இது ஒரு சான்றாய் அமைந்துள்ளது.

முன்வாய்ப் பள்ளமும், முன்வாய்க் குறுஇழை உறுப்பும் உறுப்பொத்தமையாய் இருக்கலாம். ஆனால், நியூரல் சுரப்பியின் உறுப்பொப்புமை சிக்கலானது. நியூரல் சுரப்பிக்கும் நரம்புச் செல் திரளுக்குமிடையேயுள்ள நெருங்கிய உறவுமுறையை நோக்கும் போது, அடினேஹைபோபைசிஸிற்கும், நியூரோஹைபோபைசிஸிற்குமிடையே உறவுமுறை உள்ளது என்பதை உணர முடிகின்றது. எனினும், விரிவான ஆராய்ச்சிகள், மேற்கூறிய கருத்திற்கெதிராக அநேக ஐயப்பாடுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. சால்பா (salpa) வகைகளில், நியூரல் சுரப்பி தொண்டையிலிருந்து தோன்றுகின்றது. ஆனால், ஒரு எக்டின் அசிடியாவில் (ectein ascidia) இளவுயிரியின் மத்திய நரம்பு மண்டலத்திலிருந்து இது தோன்றுகின்றது. அடினேஹைபோபைசிஸுடன் ஒப்பிடுவதைப் போன்றே நியூரோஹைப்போபைசிஸுடனும் நியூரல் சுரப்பியை ஒப்பிடலாம்.

செயற்படுவதில் நியூரோஹைப்போபைசிஸ் ஹைப்போதேலமஸுடன் (hypothalamas) தொடர்பு கொண்டிருக்கிறது. ஹார்மோன்களுடன்கூடிய சுரக்குந் தன்மையுடைய நரம்புநார் இழைகள் ஹைப்போதேலமஸிலிருந்து, நியூரோஹைப்போபைசிஸிற்குச் செல்கின்றன. நியூரல் சுரப்பியில் இத்தகைய அமைப்பு முறை இல்லை. ஆக்சிடோசின் (oxytocin), வேசோபிரசின் (vasopressin) என்னும் ஹைப்போதேல்மிக் ஹார்மோன்களைப்

போன்று நியூரல் சுரப்பிப் பொருள்களைச் சுரக்கின்றன என்னும் கருத்து ஆதாரமற்றதாய்க் காணப்படுகிறது. அசிடியனிலுள்ள நியூரல் சுரப்பியின் வடிசாற்றில் இத்தகைய இரண்டு ஹார்மோன்கள் இருப்பதற்கான சான்றுகள் ஏதும் தெளிவாக்கப்படவில்லை. இவ் வடி சாற்றின் தன்மைகள் ஹார்மோன் களின் பண்புகளை ஒத்திருக்கவில்லை. இவ் வுறுப்பு ஒருபுரியாத புதிராகவே யுள்ளது. திடப்பொருள்களை உண் ணும் (phagoeytes) செல்கள் இருப் பதனுலும், இதன் நாளத்தின் வழியே செல்லும் உட்பொருள்களை வெளி யேற்றுவதினுலும் இதனைக் கழிவு நீக்கச் செயலாற்றும் தன்மையுள் ளது என்றும், அல்லது கீழ்நிலையை அடைந்த ஓர் உறுப்பு என்றும் கருதலாம். பிட்யூடரி சுரப்பியின் தோற்றத்திற்கும் (origin) அமைப்பொப்புமைகளுக்கும் வேண்டிய சான்றுகள் சிதறியும் மறைந்தும் உள்ளன.



படம்31. செல்திரள், நியூரல் சுரப்பி, குறுஇழைப்புனல் ஆகியவற்றின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்
1. செல்திரள்; 2. நியூரல் சுரப்பி நாளம்; 3. குறுஇழைப் புனல்மூலம் வெளியேற்றப்பட்ட செல்கள்; 4. குறுஇழைப்புனல்; 5. நியூரல் சுரப்பி; 6. உள்ளுறுப்பு நரம்பு.

குறுஇழைகளைச் சார்ந்த ஊட்டம் (ciliary feeding) வாயின் முன், குறிப்பிட்ட சில உறுப்புகள் வளர்ச்சி அடைவதற்குக் காரண மாகின்றது எனக் கூறலாம். (1) உதாரணமாக, வாய்முன் குறு இழை உறுப்பு, உட்செல்லும் நீரைச் சோதிக்கின்றது. (2) முன்வாய்ப்பள்ளம், சுழல் உறுப்பு, ஹேட்சாக் பள்ளம் ஆகியவை சுரப்புகளை உட்செல்லும் நீருடன் சேர்க்கின்றன. கார்லிஸ்லி (carlisle) சால்பாக்களின் நியூரல் சுரப்பி, நீரிலுள்ள உணவுப்பொருள்களை உணரும் தன்மையுள்ளது என்கிறார். தொண்டையினுள் நீரை உள்ளிழுக்க உதவும் தசைக்கற்றைகளின் இயக்கத்துடன் இவ் வுறுப்பு தொடர்பு கொண்டிருக்கிறது என்று கூறுகிறார். இத்தகைய உறுப்பு, அதே இனத்திலுள்ள மற்ற உயிரினங்களின் சுரப்புகளை உணரத்தக்கதாய் இருக்கலாம் என்றும் தெரிகிறது. இத்தகைய உணர்ச்சி, ஒரே இனத்தினுள் முட்டை யிடும் நடத்தை (spawning behaviour) ஒழுங்கு முறையாக அமை வதற்கு உதவுகிறது என்று கொள்ளலாம். அசிடியன்களில் நீரிலிருந்து இனவிருத்தி செல்கள் நியூரல் சுரப்பியினுள் செலுத்தப் படுகின்றன. இதன் விளைவாக, நியூரல் சுரப்பி சுரப்பதற்குத் தூண்டப்படுகிறது. இச் சுரப்பினுல் இனவிருத்தி செல்கள் வெளியேற்றப்படுதல் நரம்புச் செல் திரட்சியின் மூலம் தூண்டப் படுகிறது. கவர்ச்சி மிகுந்த இக் கோட்பாடு, மேன்மேலும்

ஆய்வுகளை நடத்தி அறியத் தூண்டுகிறது. வெளிச்சுரப்புகளை உணரக்கூடிய ஓர் உறுப்பு, உள்சுரப்புகளை உணரக்கூடியதாய் மாறலாம். இவ்வாறாக, முதுகெலும்பிகளின் பரிணாம வளர்ச்சியின் முதல் நிலையிலேயே, பிட்யூடரி சுரப்பி செயலாற்றத் தொடங்கியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகிறது. நெருங்கிய உறவுள்ள வகைகளின் மரபியில் திறன் ஒன்றாய் அமைந்து, ஒரே அமைப்பும் செயலுமுள்ள உறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கலாம். ஒரு பொது முன்னோடியிலிருந்துதான் இப் பண்புகள் தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்பது அவசியமில்லை. இதுவே மறைந்துள்ள அமைப் பொப்புமை (latent homology) என்று கருதப்படுகிறது. முதுகெலும்பிகளிலும் முதல் முதுகுத்தண்டுடையவைகளிலும் சில உறுப்புகள் மேலெழுந்தவாரியாக ஒத்த அமைப்பையுடையன. ஆனால், நுட்ப அமைப்பில் ஒற்றுமைகள் ஏதுமற்றவையாய் உள்ளன.

இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

இவை ஒரு பாலிகள். வெளித்தோற்றத்தில் பால் வேறுபாடுகள் சிறிது காணப்படும். ஆண் உயிரியில் விந்து சுரப்பி வெண்மையாய் உள்ளது. அதன் உருவரைக்கோடு வெளித்தோற்றத்தில் தெளிவாய்த் தெரியவில்லை. ஆனால், பெண் உயிரியில் அண்டச் சுரப்பி (ovary) மஞ்சள் நிறமாயும், இதன் உருவரைக்கோடு தெளிவாயும் காணப்படுகின்றன. இனப் பெருக்க நாளங்கள் இல்லை. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் எல்லாம் தசைத்துண்டங்களையொத்து வளையக்கூறுகளாய் அமைந்துள்ளன. அவையெல்லாம் மத்திய குழியின் பக்கச்சுவர்களில் தசைத் துண்டங்களின் வயிற்றுப்பக்கங்களில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொன் றிலும் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உடற்குழிசூழ் செல்களாகக் காணப்படுகின்றன. 13·5 மி.மீ. அளவுள்ள லேன்சியோலேடத்தி லிருந்துதான் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் தோன்ற ஆரம்பிக் கின்றன. ஜூலை, டிசம்பர் மாதங்களில்தான் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முதிர்ச்சியடைய ஆரம்பிக்கின்றன. இவற்றில் இருபத்துநான்கு முதல் இருபத்தொன்பது இணை இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உள்ளன. இவை உடலின் பகுப்புகளில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாய் அமைந்துள்ளன. ஒரு பக்கத்திலுள்ள எண்ணிக்கை மற்றொரு பக்கத்தினை ஒத்திருப்பதில்லை. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உடற்குழிப் பரப்படுக்கினின்றும் (coelomic epithelium) தோன்று கின்றன. அவை தசைத்துண்டங்களுக்குக் கீழ், முன், பின் பகுதியில் அமைந்துள்ளன. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முற்றும் முதிர்ந்தவுடன் மத்திய குழியில் பிதுங்கியவாறு காணப்படு

கின்றன. இவற்றின் சுவர்களிலிருந்து இனச்செல்கள் விழுகின்றன. இக் குழியிலிருந்து இவை மத்திய குழிப்புழை வழியாக வெளிச் செல்லுகின்றன. கௌலவ்ஸ்கி (Kowlevsky), ஹேட்சாக் (Hatschek) என்பார் இருவரும், உயிருள்ள ஆம்பியாக்சஸிலும், மார்ஷல் (Marshell) என்பார், பதனம் (preserved) செய்யப்பட்ட ஆம்பியாக்சஸிலும் ஆய்வுகள் நடத்தி, சிலவற்றில் இனப்பெருக்கச் செல்கள் மத்திய குழியிலிருந்து செவுள் பிளவுகள் வழியாகத் தொண்டைக்குச் சென்று, பிறகு வாயின் வழியாக வெளிவருவதாய்க் கருதுகின்றனர். கருவுறுதல் நீர்ப்பரப்பிலோ (அ) மத்திய குழியிலோ நடைபெறுகிறது. நன்கு வளர்ந்த ஆம்பியாக்சஸில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் எல்லாம் கன சதுர அமைப்பை உடையன.

முதலாவது இனப்பெருக்க உறுப்பு, பத்தாவது தசைத்துண்டத்தின் கீழ்ப்புறத்திலும், கடைசி இனப்பெருக்க உறுப்பு முப்பத்தைந்தாவது தசைத்துண்டத்தின் கீழ்ப்புறத்தில் மத்திய குழிப்புழையின் முன்னும் அமைந்துள்ளன. அவை உடற்குழிப் பைகளில் காணப்படுகின்றன. தசைத்துண்டங்களின் கீழ்ப்புறப் பகுதியிலிருந்து இவ்வுடற்குழிப்பைகள் தோன்றியவையாகும். தசைத் துண்டங்களின் சுவரில் இவை இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

இத் தொகுதியில் ஒரேயொரு பேரினந்தான் உண்டு. ஆம்பியாக்சஸ் யாரல் (amphioxus yarrell) (அ) பிராங்கியோஸ்டோமா காஸ்டா (branchiostoma costa)—இவை எல்லாக் கடல்களிலுமுள்ளன. இவற்றில் பத்து இனங்களுள்ளன. இவற்றைக் கீழ்க் காணும் பண்புகளிலிருந்து வேறுபடுத்தலாம்.

(1) தசைத்துண்டங்களின் எண்ணிக்கை.

(2) மத்திய துடுப்பு வால்புறம் அகன்று இருப்பதும் இல்லாமையும்.

(3) இனப்பெருக்கப் பைகள் உடலின் இருபுறமும் (அ) ஒரே பக்கத்திலும் அமைந்திருத்தல்.

(4) வலப்பக்க வயிற்றுப்பகுதி, வால் துடுப்புவரை செல்வது. (அ) வல, இடப்பக்க வயிற்றுப்பகுதி மத்திய குழிப்புழைக்குப்பிறகு மறைந்துவிடுவது. மலவாய்த்துடுப்பில், துடுப்பாரைகள், துடுப்பாரைக் குழிகள் இருப்பதும், இல்லாமையும்.

ஆ. லேன்சியோலடஸ்-பேலஸ் (A. lanceolatus pallas): ஐரோப்பாவில் பெரும்பான்மையான கடல்களில் காணப்படுகின்றன.

ஆ. பேசேனம்-குன்தர் (Gunther) A. bassanum: இவற்றின் தன்மை:

(1) வலப்புறத்திலுள்ள பக்க வயிற்றுப்பக்கப் பகுதி, வால் துடுப்பு வரை தொடர்ந்து செல்வது.

(2) இனப்பெருக்க உறுப்பு வலப்புறத்தில் மட்டுமிருப்பது.

(3) மலவாய்த் துடுப்பு, துடுப்பாரைகளையும் துடுப்பாரைக் குழிகளையும் பெற்றிருப்பது பாஸ் கடற்காலில் (Bass straits) இவை காணப்படுகின்றன.

ஆ. கல்டெல்லாம் - பீட்டர்ஸ் (A. cultellum peters): இவற்றின் தன்மை: மலவாய்த்துடுப்பில் அறைகள் உண்டு. ஆனால், துடுப்பாரைகள் இல்லை. டோரஸ் கடற்காலில் (Torres straits) இவை காணப்படுகின்றன.

ஆ. லுக்கேயனம் (A. lucayanum) ஆண்டரூஸ்: இவை ஆ. கல்டெல்லத்தை ஒத்திருக்கின்றன. ஆனால்,

(1) வால் துடுப்பு இல்லை.

(2) உடலின் பின்புறத்தில் யுரோஸ்டைல் போன்ற தசைத் துண்டங்களற்ற நீட்சியுள்ளது.

(3) மலவாய்த் துடுப்பில் துடுப்பாரைகளும் இல்லை. இவை பஹாமாஸில் (Bahamas) காணப்படுகின்றன.

வளர்ச்சி (development): ஆம்பியாக்சஸின் வளர்ச்சியில் சில தனிச்சிறப்பிற்குரிய பண்புகளைக் காணலாம். சிலவற்றில் இது முதுகெலும்பிகளின் வளர்ச்சியை ஒத்திருந்தாலும் அநேக முக்கிய வேறுபாடுகளைப் பெற்றிருக்கிறது. அவையாவன:

(1) இதன் முட்டைகள் சிறியனவாயுள்ளன.

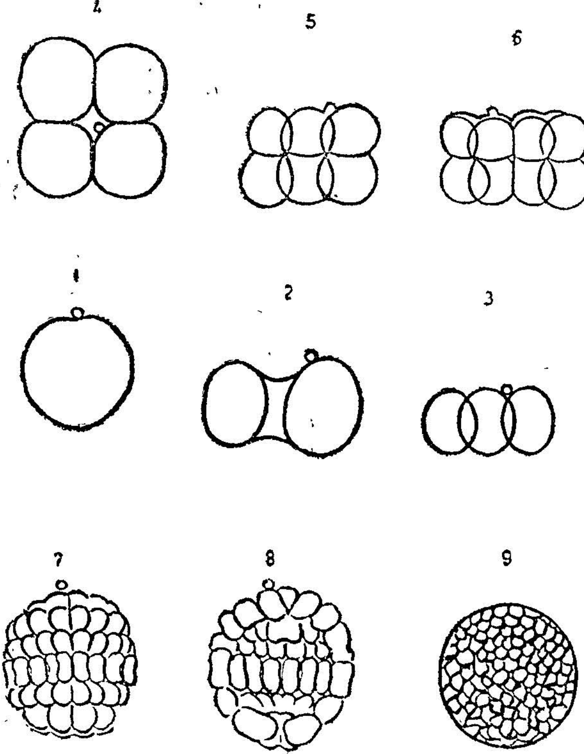
(2) உடற்குழி மூலக்குடலிலிருந்து வந்துள்ளது.

(3) மையோசீலிருந்து (myocoel) வந்த இனப்பெருக்க உறுப்புகள்.

(4) சமச்சீரற்ற இளவுயிரி.

முட்டை சிறியதாயும் வைட்டலின் சவ்வினால் (vitelline membrane) சூழப்பட்டுமுள்ளது. எல்லா இடங்களிலும், ஒரே

சீராகப் பரவியுள்ள கரு உணவைப் (yolk) பெற்றிருக்கிறது. ஒரேயொரு துருவச்செல்தான் (polar body) முட்டை வெளிவந்த பிறகு அதனுடன் இணைந்து காணப்படுகிறது. இச் செல்லே இரண்டாவது துருவச்செல்லாய் இருக்கலாமெனக் கருதப்படுகிறது. ஏனெனில், அண்டச் சுரப்பியிலேயே முதல் துருவச்செல்

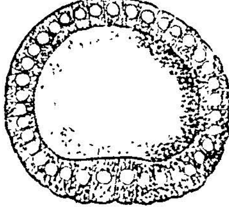


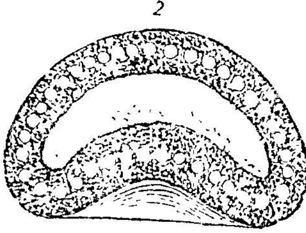
படம் 32. ஆம்பியாக்சஸின் பிளவிப்பெருகல்

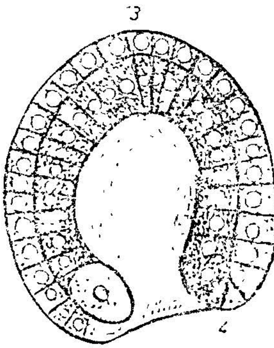
1. பிளவிப்பெருகலுக்குமுன் துருவ செல்லுடன் கருமுட்டை; 2. இருசெல் நிலை. 3. நான்கு செல் நிலை; 4. நான்கு செல் நிலை—மேற்புறத் தோற்றம்; 5. எட்டு செல் நிலை; 6. பதினாறு செல் நிலை; 7. உயிரி துருவத்தில் வேகமாகப் பிரியும் நிலை; 8. உயிரி துருவத்தில் வேகமாகப் பிரியும்நிலை-வெட்டுத் தோற்றம்; 9. கருக்கோளப் புழையின் மேற்புறத் தோற்றம்.

உற்பத்தியாகி, வெளிவந்த பிறகு அழிந்துவிடுகிறது. இதன் பகுப்பமைப்பு (segmentation) முழுமையடைந்ததாகும். கீழ்ப்புறத்தில் காணப்படும் செல்கள் மேலேயுள்ளதைவிடப் பெரியதாயிருக்கும். இதிலிருந்து ஒரு வெற்றிடமுள்ள கருக்கோளம் (blastosphere) உருவாகின்றது. இதில் உள்பிதுக்கம் (invagination)

ஏற்பட்டு, ஒரு கோப்பை வடிவ இரு அடுக்குக் கருக்கோளமாய் (gastrula) மாறுகிறது. கருக்கோளப்புழை (blasto pore) முதலில் அகன்றும் பிறகு சிறு துளையாகி, எதிர்கால மேற்பரப்பின் பின் முனையில் முடிகிறது. இக் கரு முன் பின் ஊடச்சின் (anterio posteror axis) வழியாய் நீள்கிறது. மேற்புறத்தே காணப்படும் புற அடுக்கு அகன்று 'மெடுலரித் தட்டாய்' (medullary plate) மாறுகிறது. இந்த மெடுலரித்தட்டு, மேற்பரப்பில் பின்புறம் வரை நீண்டுள்ளது. இதனுள் கருக்கோளப்புழையும் (blasts pore) அடங்கியுள்ளது. புறவடுக்கின் பக்கப்பகுதி மெடுலரித் தட்டிலிருந்து பிரிந்து கருக்கோளப் புழையின்மீது வளர்கிறது. இந்த மிகுவளர்ச்சி, மெடுலரித்தட்டின் பின்புறத்தில் ஏற்படுகிறது. இதனால் கருக்கோளப்புழை மூடப்பட்டு, மிகுவளர்ச்சியடைந்த புற அடுக்கிற்கும், மெடுலரித்தட்டிற்குமிடையே திறக்கிறது.. பிறகு, இம் மெடுலரித்தட்டு முதுகுப்பக்கம் வளைந்து, இதன் பக்க முனைகள் ஒன்றுசேர்ந்து மெடுலரிக் குழலின் சுவராய் மாறுகிறது. மெடுலரிக் குழல், பின்புறத்தில் மூலக்குடலில் கருக்கோளப்புழையிலும், முன் புறத்தில் நியூரல் புழையாகவும் திறக்கிறது. மெடுலரிக்குழை, நரம்புமண்டலத்தின் மத்தியகுழையாக மாறியதால், கருக்கோளப் புழை, நியூர் என்டரிக் குழை (neur entric canal) என வழங்கப்படுகிறது. இளவுயிர் நிலை துவங்கியவுடன் இக் குழை மூடிக்கொள்கிறது. முன்புறத்திலுள்ள நியூரல் புழை இளவுயிர் நிலை முடியும்வரையிருந்து, முதிர்ச்சியடையும்போதுதான் மூடிக்கொள்கிறது. இது நுகர்ச்சிப்பள்ளத்தைக் குறிக்கிறது. மூலக்குடலின் (archenteron)

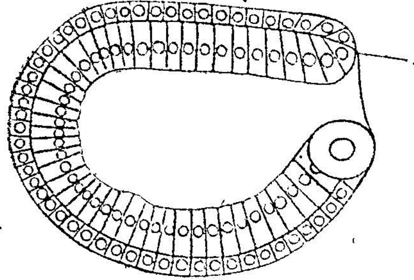






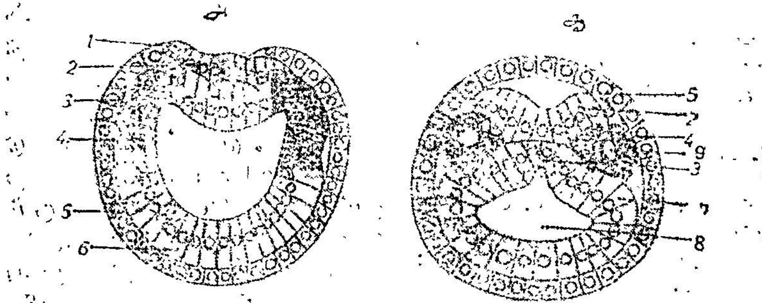
படம் 33. ஆம்பியாக்சஸின் இருபடை கருக்கோளாக்கம்—உருவாதல்
1. கருக்கோள வட்டம்; 2. கருக்கோள வட்டத்தின் கீழ்ப்பக்கத்தில் துவங்கி அகஅடுக்கை உண்டாக்கும் உள்பிதுக்கம்; 3. பின் இருபடை கருக்கோளத்தின் வெட்டுத் தோற்றம்; 4. கருக்கோள வட்டத்தின் முன் உதடு, (புற அடுக்கின் குறுஇழைகள் நீக்கப் பட்டுள்ளன.)

புறவளர்ச்சியாக இருகிளை மேற்புறப்பக்க வளர்ச்சிகள் வளர்கின்றன. முன்புறத்திலுள்ளவை, மூலக்குடலோடு சிறிது காலம் வரை தொடர்பு கொண்டிருக்கின்றன. பிறகு, முதல் கிளை சோமைட்டுகளை உண்டுபண்ணுகிறது. அவற்றிற்கு மேக்பிரைடின்



படம் 34. ஆம்பியாக்சஸின் இருபடைக் கருக்கோளத்தில், குறுகிய கருக்கோளப் புழையும் தட்டையான மேற்புறப் பரப்பும்
1. கருக்கோள வட்டத்தின் முன் உதடு.

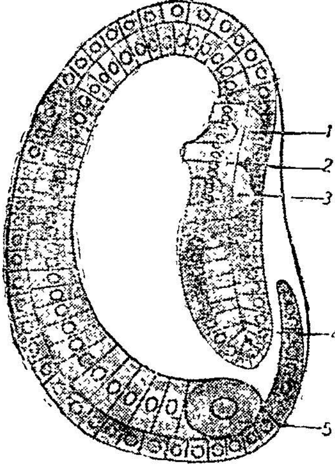
'கழுத்துப்பட்டை சோமைட்டுகள்' (collar somites of mac bride) எனப் பெயர். பின்பக்கப் புற வளர்ச்சி மேக் பிரைட்டின் உடற்குழிப் பள்ளங்களாகின்றன. அவை குடலில் சிறிது காலம்வரை



படம் 35. ஆம்பியாக்சஸின் இருகருக்களின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றங்கள் மெடுலரித்தட்டு சூழ்ந்து உடற்குழிப்பை உண்டாகும் நிலை
(அ) முதுகுத்தண்டு, உடற்குழிப்பை - இவற்றின் மூலக்கருக்கூறுகளையுடைய ஒரு கருவின் வெட்டுத்தோற்றம், (ஆ) உடற்குழிப்பை நன்றாக ஆர்க்கென்டிரானிலிருந்து பிரிந்த நிலையில் சற்று முதிர்ந்த கருவின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்
1. மெடுலரித்தட்டின்மீது வளரும் பக்கப் புற அடுக்கு; 2. மெடுலரித்தட்டு; 3. முதுகுத்தண்டின் மூலக் கருக்கூறு (Rudiment); 4. உடற்குழிப்பை; 5. புற அடுக்கு; 6, 7. அக அடுக்கு; 8. என்டரான் (enteron); 9. பின்னால் தோன்றும் உடற்குழி.

திறந்திருக்கும். ஆனால், வளர்ச்சியுறும்போது முன்பக்கத்தில், அவை பைகளாகச் சுருக்கப்பட்டுப் பிரிகின்றன. பதினான்கு (14) கிளை சோமைட்டுகள் வளரும்போது, மூலக்குடலின் அடுக்கிலிருந்து

பிரிந்து பக்கத்திற்கு ஒரு திடத்திட்டாக (solid plate) மாறி, அதிலிருந்து மற்ற சோமைட்டுகள் வரிசையாக வளர்கின்றன. மூலக்குடலின் (archenteron) இவ் விரு புறவளர்ச்சியைத்தவிர முன்புறம் மத்திய புறவளர்ச்சியொன்று தோன்றுகிறது. இது பின்புறம் ஒவ்வொரு பக்கமும் வளர்ந்து, குடலிலிருந்து தனியாய் ஒரு குழியாகப் பின்புறம் துருத்திக்கொண்டிருக்கும் இருகொம்புகளைப் பெற்றிருக்கிறது. ஒற்றை முன்புறப்பை தலைக்குழிகளை (head cavities) உண்டுபண்ணுகிறது. இது இரண்டாகப் பிரிகிறது. அதில் வலப்புறத்தேயிருப்பது வயிற்றுப் புறமாகத் தள்ளப்படுகிறது. இது இளவுயிரியில் மெல்லிய சுவருடைய முன் நுனிப்பகுதிக் குழியாய் மாறுகிறது. இடத் தலைக்குழி, முதுகுத்தண்டின்கீழ் குறுக்காக அமைந்து, வாயின் முன்புறத்தில் இடப்பக்கத்தில் திறக்கிறது. இது ஹேட்செக்ஸ் (hatschek's pit) பள்ளமாகிறது. இப் பள்ளத்தின் உதடுகள் நீண்டு, சுழல் உறுப்பாக (wheel organ) மாறுகின்றன. கழுத்து சோமைட்டுகளும் (collar somites) உடற்குழிப்பள்ளத்திலிருந்து வரும் சோமைட்டுகளும், நடு அடுக்கு உடற்குழி, இனவிருத்தி உறுப்புகளாகக் கீழ்க்கண்ட முறையில் மாறுகின்றன. கழுத்து சோமைட்டுகள், தலைக்குழியின் முதுகுப்புறத்தில், முன்புற நீட்சிகளை இருபக்கத்திற்கும் செலுத்துகின்றன. அவற்றின் சுவர், வாய் முன்புறப் பகுதியின் நடு அடுக்கு அமைப்பாய் மாறுகிறது.

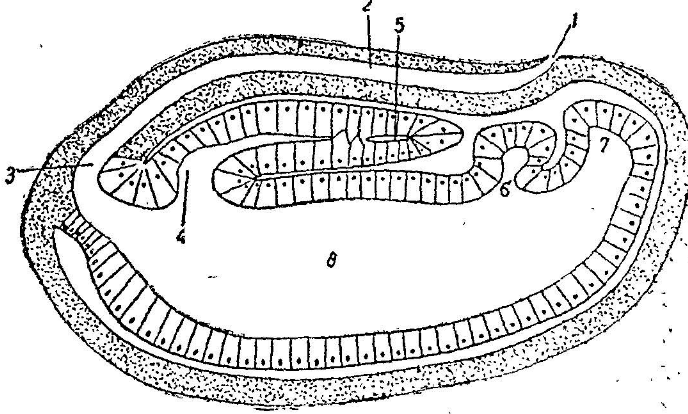


படம் 36. இரு சோமைட்டுகளின் மூலக் கருக்கூறுகளையுடைய ஆம்பியாக்சஸ் கருவின் கீள் செங்குத்து வெட்டுத் தோற்றம்

1, 3. மீசோபிளாஸ்டிக் (Mesoblastic somites) சோமைட்டுகள்; 2. மெடுலரித் தட்டின் மூடாத பகுதி; 4. மெடுலரித் தட்டிற்கும் அதிக வளர்ச்சியுற்ற புற அடுக்கிற்கும் இடையேயுள்ள பகுதி; 5. துருவச் செல்கள்.

இவ் விதமான மாற்றங்கள் நடக்கும்போது முதுகுத்தண்டும் வளர்கிறது. முதுகுப்பக்க மத்திய அக அடுக்கிலிருந்து ஒரு பள்ளம் உண்டாகிறது. இது சுருங்கி செல்களையுடைய ஒரு திடக் கோலாய் மாறுகிறது. இது முதுகுப்பக்க அக அடுக்கிற்கும் மெடுலரித்தட்டிற்குமிடையேயுள்ளது. இவை முன்பகுதியைத்

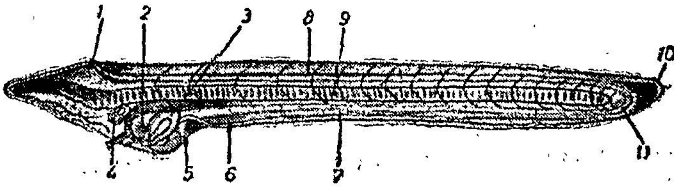
தவிர மற்ற இடத்தில் முன்னின்று பின்னோக்கி வளர்கின்றன. பிறகு, அக அடுக்கிலிருந்து பிரிந்து, உடலின் முன்புறப் பகுதிக்குப் பரவிச் செல்லுகின்றன.



படம் 37. ஆம்பியாக்சஸ் கருவின் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்—உடற்குழிப்பை உருவாதல்

1. நியூரல் புழை; 2. நியூரல் கால்வாய்; 3. நியூர் என்டரிக் கால்வாய்; 4. உடற்குழி வரிப்பள்ளம்; 5. முன் உடற்குழி வரிப்பள்ளத்திலிருந்து பிரிந்து செல்லும் சோமைட்டு; 6. முதல் மீசோபிளாஸ்டிக் சோமைட்டின் குழி; 7. தலைக்குழி; 8. மூலக் குடல்.

கருவிலிருந்து வந்த இளவுயிரி, கடலில் தன்னுடைய குறு இழைகளின் உதவியால் தனித்து நீந்தும் தன்மையுடையது. இந்த நிலை கருவுறுதல் ஏற்பட்டு 12 மணி நேரத்திற்குப் பிறகு



படம் 38. முன்வாய்க் குழி, வாய், முதல் செவுள் பிளவு, மலப்புழை ஆகிய உறுப்புகள் தோன்றிய முப்பத்தாறு மணி நேர ஆம்பியாக்சஸ் இளவுயிரி

1. நியூரல் புழை; 2. வாய்; 3. கதை வடிவச் சுரப்பி (இடப்புறத்தில் வாய்க்குக்கீழ் இதன் வெளித் திறக்கும் புழை அமைந்துள்ளது); 4. முன்வாய்ப் பள்ளம்; 5. முதல் செவுள் பிளவு; 6, குடற்கீழ்ச்சிரை; 7. உணவுக்குழாய்; 8. நரம்புக் குழாய்; 9. முதுகுத் தண்டு; 10. இளவுயிரியின் வால் துடுப்பு; 11. நியூர் என்டிரிக் கால்வாய்.

நடைபெறுகிறது. ஆனால், இது ஒளி ஊடுருவிச் செல்லாத, உணவு உட்கொள்ள முடியாத நிலையிலுள்ளது. 36 மணி நேரத்திற்குப் பிறகு, கரு உணவு (yolk) உட்கிரகிக்கப்பட்டு, திசு ஒளி

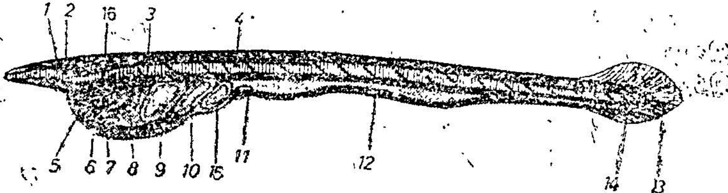
ஊடுருவிச் செல்லக்கூடியதாகவும், வாய், மலப்புழை, முதல் செவுள் பிளவு ஆகியவை உருவாகின்றன.

இடப்புறத்தில் வாய் தோன்றுகிறது. மத்திய கோட்டில் வயிற்றுப்புறப் பக்கத்திலுள்ள முதலாவது செவுள் பிளவு, வலப்புறமாய் நகர்கிறது. மலப்புழை உடலின் பின்புறத்தில் மத்திய கோட்டிற்குச் சற்று இடப்புறமாய் உள்ளது.

இளவுயிரி நிலைப்பருவம் மூன்று மாதங்கள்வரை நீடிக்கிறது. இந் நிலையில் இது கடலில் ஆழமுள்ள பகுதிகளில் நீந்தி, முதிர்ந்த உயிருக்கு வேண்டிய பழக்கங்களைப் பெறுகிறது. முக்கியமான மாற்றங்களாவன :

(1) செவுள் பிளவுகள் தோன்றுகின்றன.
(2) வாய் முன் முடி உண்டாகிறது.
(3) சமச்சீருள்ள வாய் வளர்கிறது.
(4) மத்திய குழி உருவாகிறது.

உடலின் இடப்புறத்தில் வாய் நன்கு தெரியும்படி மிகப்பெரிய அளவையடைகிறது. மத்திய கோட்டில் வயிற்றுப்புறப் பகுதியில் பதினைந்து செவுள் பிளவுகள் வரிசையாகத் தோன்றுகின்றன. பிற்பகுதியிலுள்ள சிலவற்றைத் தவிர மற்றவையெல்லாம்

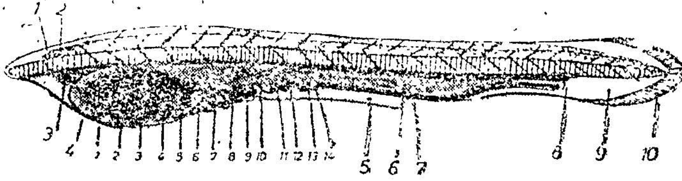


படம் 39. மூன்று செவுள் பிளவுகளும், முப்பத்தாறு தசைத்துண்டங்களும் கொண்ட ஆம்பியாக்சஸின் இளவுயிரி

1. கண் புள்ளி; 2. நியூரல் புழை; 3. வாய்; 4. முதுகுத்தண்டு; 5. முன்வாய்ப் பள்ளம்; 6. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் மூலக் கருக்கூறு (Rudiment); 7. கதை வடிவச் சுரப்பியின் துளை; 8. கதை வடிவச் சுரப்பி; 9, 10, 15. முதல் மூன்று செவுள் பிளவுகள்; 11. நான்காவது செவுள் பிளவின் மூலக் கருக்கூறு; 12. உணவுக்குழாய்; 13. இளவுயிரியின் வால் துடுப்பு; 14. மலப்புழை; 16. ஹேட்செக்கின் குழி சிறுநீரகம்.

தோன்றியவுடன், வலப்பக்கமாய் இடம் பெயர்கின்றன. இச் செவுள் பிளவுகளின் எண்ணிக்கை அவை தோன்றும் இடத்திலுள்ள தசைத்துண்டங்களின் எண்ணிக்கையை ஒத்திருக்கிறது. ஆனால், விரைவிலேயே தசைத்துண்டங்கள் அளவில் பெரியனவாய்

வரைவரை, செவுள் பிளவுகளின் எண்ணிக்கை மாறுபடுகின்றது. முதலில் தோன்றிய பதினான்கு (14) செவுள் பிளவுகளில்



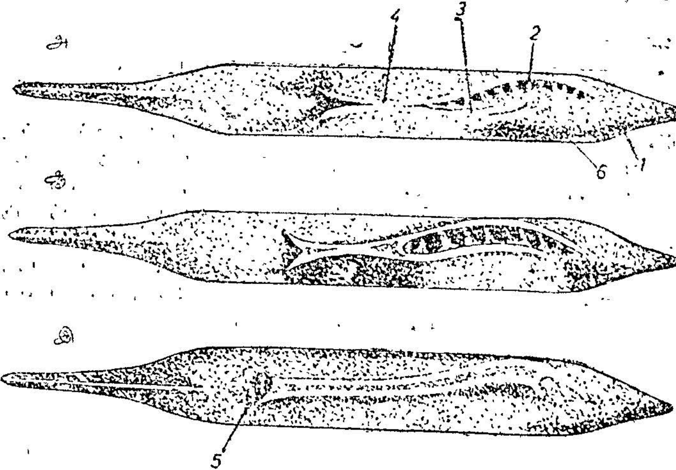
படம் 40. பதினான்கு செவுள் பிளவுகளுடனும் அனைத்து (அறுபத்தொன்று) தசைத் துண்டங்களுடனும் ஆம்பியாக்சஸின் இளவுயிரி

1. கண்புள்ளி; 2. கிடூரல் புழை; 3. முன்வாய்ப் பள்ளம்; 4. வாய்; 5. மத்திய குழி அறை; 6. குடல்; 7. மத்திய குழிப்புழை; 8. மலப்புழை; 9. வரையறுக்கப்பட்ட வால் துடுப்பு; 10 இளவுயிரியின் வால் துடுப்பு.

(1—14) சிறிய எழுத்துக்கள்: முதல் பதினான்கு செவுள் பிளவுகள்

முதலாவது பிளவும் கடைசி ஐந்து (5) செவுள் பிளவுகளும் மறைந்து, மற்ற எட்டுப் பிளவுகள் மட்டுமே தெரிகின்றன.

மத்திய குழி மடிப்புகள் (atrial folds) தோலின் நீள் வரைகளாகத் தோன்றுகின்றன. பின்புறத்தில் இவை மத்திய கோட்

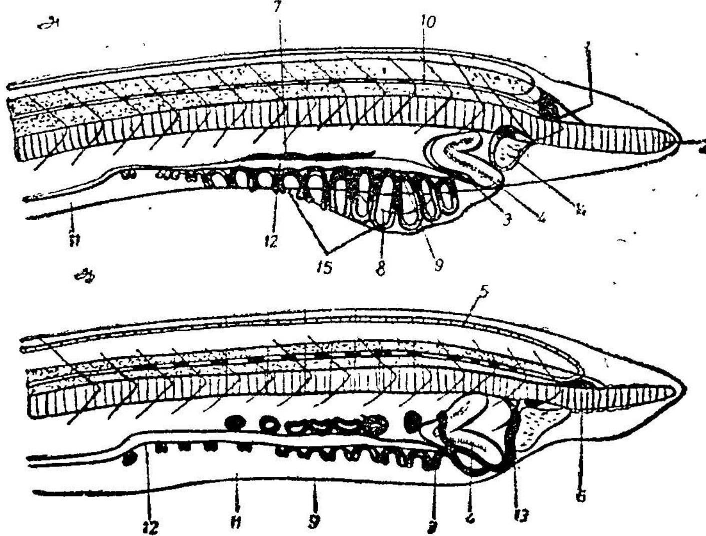


படம் 41. ஆம்பியாக்சஸின் இளவுயிரியின் மூன்று நிலைகளின் கீழ்ப்புறத் தோற்றம்.
அ. மத்திய குழி முழுதும் திறந்துள்ளது; ஆ. மத்திய குழி பின்னால் சிறிது மூடியுள்ளது; இ. மத்திய குழி முற்றிலும் மூடியுள்ளது.

1. முன்வாய்ப் பள்ளம்; 2. செவுள் பிளவுகள்; 3. இடது மத்திய குழி மடிப்பு; 4. வலது மத்திய குழி மடிப்பு; 5. மத்திய குழுப்புழை; 6. வாய்,

டிற்கருகே இணைந்து, ஒரு சிறு வரிப்பள்ளத்தை (groove) ஏற்படுத்துகின்றன. இவை முன்புறத்தில் செவுள் பிளவுகளின்

இருபுறத்திலும் ஒவ்வொன்றாய் வலப்புறத்தில் செல்லுகின்றன. நீள்வரைகள் பின்புறத்தில் ஒன்றுசேர்ந்து, பிறகு, முன்புறம் செல்லுகின்றன. மேல்கூறிய வரிப்பள்ளம் (groove) ஒரு குழையாக மாறி, இதுவே பின்பு மத்திய குழி அறையாக மாறுகிறது. பின்புறத்தில் இவை இணையாமல் தனித்தனியே

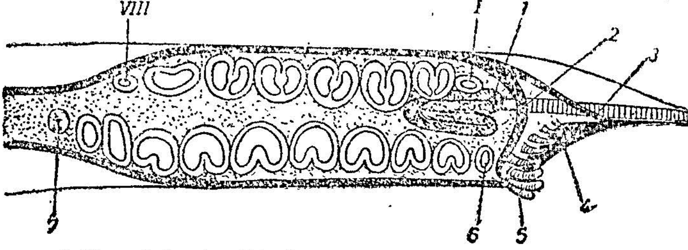


படம் 42. ஆம்பியாக்சஸின் இளம் உயிரியின் இரு நிலைகள் (அ, ஆ) வலப்புறத்திலிருந்து (முதிர்ந்த உயிரியின் வலப்புறத்தில் செவுள் பிளவுகள் தோன்றுமிடம்)
1. கண்புள்ளி; 2. முதுத்தண்டு; 3. கதை வடிவச் சுரப்பி; 4. தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளத்தின் மூலக் கருக்கூறு; 5. முதுகுத்துடுப்புப் பரப்பு; 6. கீழ்ப்புறத் துடுப்புப் பரப்பு; 7. பின்னுலுண்டான செவுள் பிளவுகளின் மூலக் கருக்கூறு; 8. வாய் விளிம்பு; 9. வலப்பக்க வயிற்று மடிப்பின் முனை; 10. நரம்பு வடம்; 11. மத்திய குழி அறை; 12. தொண்டைக் கீழ்குழாய்; 13. வாய்க் குழிப்படலம்; 14. முன்வாய்ப் பள்ளம் ; 15. செவுள் பிளவுகள்.

நின்றுவிடுவதால் மத்திய குழிப்புழையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. முதலில் இந்த மத்திய குழி, தொண்டையின் கீழ்ப்புறத்தில் மட்டும் சிறுகுழை போன்றிருக்கும். பிறகு, இது பெரிதாகி, முதிர்ந்த உயிரியின் தன்மையைப் பெறுகிறது.

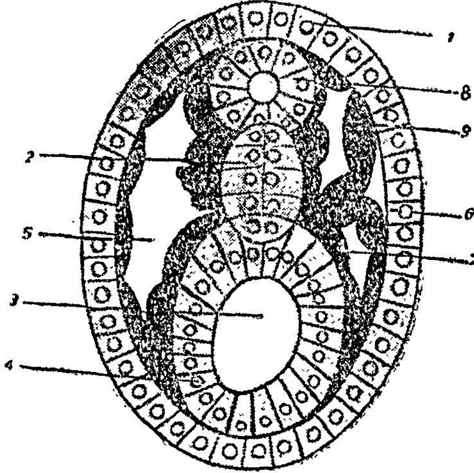
வலப்புறத்தில் முன்பு தோன்றிய செவுள் பிளவிற்கு மேற்புறத்தில் ஒரே வரிசையில் எட்டு (அ) ஒன்பது செவுள் பிளவுகள் தோன்றுகின்றன. இருபக்கச் செவுள் பிளவுகளும் ஒன்றுசேர்ந்து 'U' வடிவத்தைப் பெறுகின்றன. பிறகு நாக்குக்கம்பிகள் வளர்கின்றன. முதலில் தோன்றிய செவுள் பிளவுகள் உடலின் இடப்

புறத்திற்குச் சென்று, இடப்புறச் செவுள் பிளவுகளாய் மாறு கின்றன. அதே சமயத்தில், வாய் மத்திய கோட்டிற்கு மாற்றப்



படம் 43. ஆம்பியாக்சஸின் இளம் உயிரியின் கீழ்ப்புறத் தோற்றம்
1. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 2. வாய்க் குழிப்படலம்; 3. முதுகுத்தண்டு; 4. வாய்; 5. வாய்சூழ் மென்வளைவுகள்; 6, 7. முதலில தோன்றிய முதல் பன்னிரண்டு செவுள் பிளவுகளின் மூலக் கருக்கூறு.
I—VIII வலப்புறத்தில் முதல், எட்டாவது பின் தோன்றிய செவுள் பிளவுகள்.

படுகிறது. முன்வாய் மூடி வளர்கிறது. குறுஇழைப் பள்ளம், கதை வடிவ (club shaped) சுரப்பி ஆகியவற்றின் துளைகள் முன்



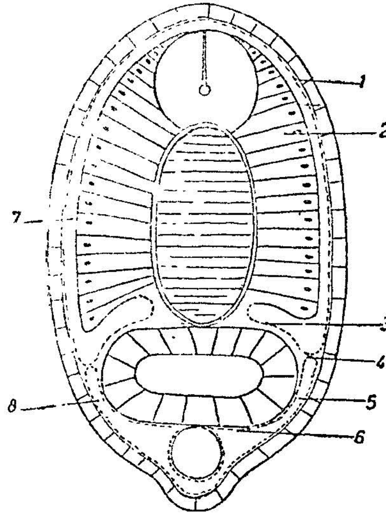
படம் 44. ஆம்பியாக்சஸ் கருவின் மத்திய உடலின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் (பதினேரு சோமைட்டுகளுடன்)
1. புற அடுக்கு; 2. முதுகுத்தண்டு; 3. குடல்; 4. அக அடுக்கு; 5. உடற்குழி; 6. நடு அடுக்கின் சோமேட்டிக் சுவர்; 7. நடு அடுக்கின் ஸ்ப்லான்க்னிக் சுவர்; 8. நரம்புக்குழாய்; 9. மீசோபிளாஸ்டிக் சோமைட்.

வாய் மூடியினுல் சூழப்பட்டிருக்கின்றன. வாய்த்துவாரம் வாய்க் குழியின் பிற்பகுதிக்குத் தள்ளப்பட்டு வாய்க்குழிப் படலத்தில்

ஒரு துளையாக அமைகிறது. முக்கிய தோற்ற வேறுபாடுகள் முடிந்து, சமச்சீர் நிலையை அடைந்து, முதிர்ந்த உயிரியைப்போல் புதைந்து வாழும் தன்மையை அடைகிறது.

மீசோ பிளாஸ்டிக் சோமைட்டு மூலக்குடலிலிருந்து பிரிந்த பிறகு குடல் (enteron) எனப்படுகிறது. பிறகு, அது கீழ்ப்புறத்தில் உணவுக்குழாயைத் தொடும்வரை பாவிச் செல்கிறது. இதற்கு இடையேயுள்ள தடுப்புச் சுவர் உடைந்து, இரு பக்கங்களிலுள்ள சோமைட்டுகள் தொடர்பு கொள்ளுகின்றன.

அதே சமயத்தில், தடுப்புச் சுவர் சோமைட்டுகளை முதுகுப் பக்க, வயிற்றுப்பக்கப் பகுதிகளாகப் பிரிக்கிறது. முதுகுப்பக்கம் இருப்பது தசைத்துண்டமாய் மாறுகிறது. மூலப்பகுப்பமைப்பு,

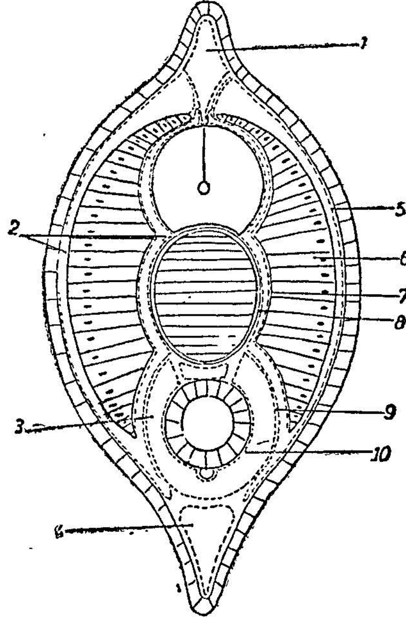


படம் 45. ஐந்து செவுள் பிளவுகளுடன் இருக்கும் ஆம்பியாக்சஸ் கருவின் மத்திய உடலின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

1. தசைத்துண்டத்தின் வெளிப்புறச் சுவர்; 2. தசைத்துண்டத்தின் உட்புறத் தசைச் சுவர்; 3. ஸ்கிளீரோடோமாவின் துவக்கம் (commencement ef scleiotome); 4. மையோசீலுக்கும், ஸ்பிளான்கினோசீலுக்கும் இடையேயுள்ள தடுப்பு; 5. சோமாட்டிக் நடு அடுக்கு; 6. ஸ்பிளான்க்னிக் நடு அடுக்கு; 7. மையோசீல்; 8. ஸ்பிளான்க்னோசீல்—ஸ்பிளான்க்னிக் நடு அடுக்கில் குடல் கீழ்ச்சிரை காட்டப் பட்டுள்ளது.

அவ்வாறே இருந்து, அடுத்தடுத்து வரும் சோமைட்டுகளைப் பிரிக்கும் தடுப்புச் சுவர், மையோசெப்டா (myosepta) வாக இடைத் தசைத்தடுப்புச் சுவராய் (inter muscules septa) நிலைத்திருக்

கிறது. வயிற்றுப்பக்கத்தில் குறுக்குத் தடுப்புச்சுவர், அடுத்தடுத்துள்ள ஒரே பக்க சோமைட்டுகளின் சுவர்களாலானது. சோமைட்டுகளின் குழியே உடற்குழியாகிறது. தசைத்துண்டங்களின் உட்சுவரின் செல்கள் தசையாக மாறி, பக்கத்தசையாக மாற்றம் அடைகின்றன. வெளிச்சுவரிலுள்ள புற அடுக்கு மெல்லியதாய் இருக்கிறது. மையோசீலின் (myocoel) உட்சுவர், கீழ்ப்

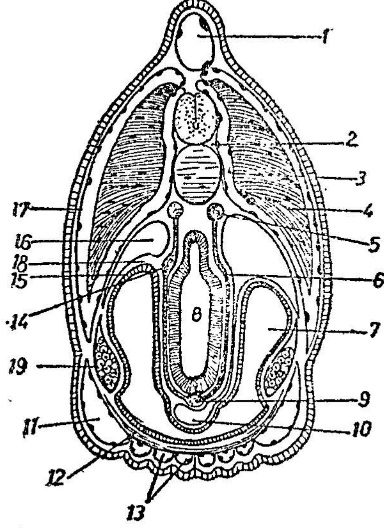


படம் 46. உருமாற்றம் அடைந்த இளம் ஆம்பியாக்சஸின் மத்திய குழிப்புழையிலிருந்து மலப்புழை வரை குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

1. முதுகுத்துடுப்புப் பரப்பு; 2. மையோசீல் (myocoel); 3. ஸ்பிளான்க்னோசீல் (splanchnocoel); 4. கீழ்ப் புறத்துடுப்புப் பரப்பு; 5. தசைத்துண்டத்தின் வெளிப்புறச் சுவர்; 6. தசைகள்; 7. பேசியா அடுக்கு (fascia layer) (ஸ்கிளீரோடோமின் வெளிப்புறச் சுவர்); 8. ஸ்கிளீரோடோமின் எலும்பினுலான உட்புறச் சுவர்; 9. எலும்படுக்கின் கீழ்ப்புறத் தொடர்ச்சியும் ஸ்பிளான்க்னோசீலின் சோமேட்டிக் சுவரும்; 10. ஸ்பிளான்க்னிக் சோமேட்டிக் சுவர்.

புறம் ஆகியவற்றின் புற வளர்ச்சியே ஸ்கிலிரடோமாகும் (Sclerotome). ஸ்கிலிரடோம் தசை, முதுகுநாண், தண்டுவடம் ஆகிய இடங்களில் பரந்து வளர்கிறது. இதன் உட்சுவர் முதுகுநாணைச் சுற்றியுள்ள உறையையும் (outer sheath), நரம்பு வடத்தையும்; வெளிச்சுவர் உள் உறையையும் (inner sheath) தோற்றுவிக்கின்றன.

மையோசீலின்மேல் (அ) முதுகுப்பக்கப் பகுதி, முதுகுப்பக்கத் துடுப்புக்குழலை (dorsal fin canal) உண்டாக்குகிறது. அதே பரப்பு கீழ்ப்புறம் பரவி, வயிற்றுப்பக்கத் துடுப்புக்குழாயாக மாறுகிறது. முதிர்ந்த உயிரியில் மையோசீல் மறைந்துவிடுகிறது. ஆனால்,



படம் 47. ஆம்பியாக்சஸின் செவுள் பகுதியின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் (இடப்புறம் துணைநிலைச் செவுள் சட்டத்தின் நிலையும், வலப்புறம் முதனிலைச் செவுள் சட்டத்தின் நிலையும் காட்டப்பட்டுள்ளது)

1. முதுகுத் துடுப்புக் கால்வாய்; 2. ஸ்கிளிரோடோமின் எலும்படுக்கு; 3. பேசியா அடுக்கு (Fascia layer); 4. தசைத்தட்டு; 5. அயோட்டா (Aorta); 6. முதனிலைச் செவுள் சட்டத்தின் குழாய்; 7. மத்திய குழி அறை; 8. தொண்டை; 9. தொண்டைக் கீழ்க் குழாய்; 10. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ள உடற்குழி; 11. பக்க வயிற்று நிணநீர்ப் பரப்பு; 12. குறுக்குத்தசை; 13. மத்திய குழித்தரையின் நிணநீர்க் குழாய்கள்; 14. சிறுநீரகக் குழாய்; 15. லிகமென்டம் டென்டிகுலேடம் (ligamentum denticulatum); 16. முதுகுப்பக்கத் தொண்டை உடற்குழி; 17. மையோசீலின் தோல் அடுக்கு; 18. சிறுநீரகக் கால்வாய்; 19. இனப்பெருக்கப் பை.

ஸ்கிலிரோசீல் முதிருயிரியில் பக்கத் தசைகளுக்கு உட்புறத்தே, நிணநீர் வெளிகளாக (lymph spaces) ஓரளவிற்கு மாறிவிடுகின்றன என்று கருதப்படுகின்றது.

தொண்டையருகே மத்திய குழி, ஸ்பிளாங்கிஞேசீல் (splanchnocoele), மையோசீலின் (myocoel), கீழ்ப்புறம் (ventral extremity of myocoel) ஆகியவற்றிற்கிடையே மேற்புறமாய் (dorsalwards) பரவிச் செல்கிறது. உடற்குழி, செவுள் பிளவுகளினால் சிறு பகுதிகளாகப் பிளக்கப்பட்டு முதனிலைச் செவுள் சட்டங்களில் குழி

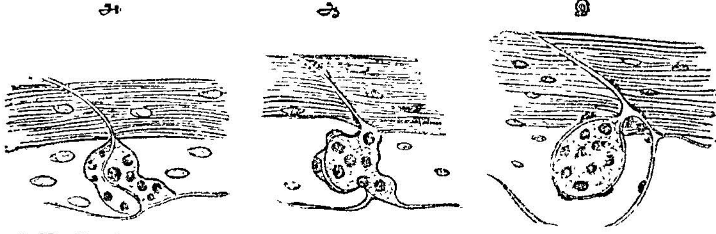
களாக உருவாகின்றது. உடற்குழியின் மேல், கீழ்ப்பகுதிகள் முதுகுப் பக்கத் தொண்டைக்குழியாகவும், தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளக் குழி யாகவும் (endostylar coelom) மாறுகின்றன.

முதலாவது தசைத்துண்டம், முன்புறத்திலுள்ள முதல் இணை சோமைட்டுகளிலிருந்து தோன்றுகின்றது. இந்த சோமைட்டு தான் குடலோடு நீண்ட காலம் தொடர்பு கொண்டிருக்கிறது. இடப்புறத்தில் இத் தொடர்பு நீண்டு ஹேட்சாக் நுண் சிறு நீரகத்தைத் (Hatschek's nephriduim) தோற்றுவிக்கிறது. இந்த சோமைட்டுகள் வயிற்றுப்புற நீட்சிகளாக மத்திய குழி மடிப்பு களுக்குச் செல்கின்றன. இவையே மெடாபுளூரல் நிணநீர்க் குழாய்களை உருவாக்குகின்றன என்று கருதப்படுகின்றது.

வேன் விஜ்ஜி (Van wijhe) என்பார், தமது ஆராய்ச்சியின்படி, கழுத்துப்பட்டைக் குழியின் சுவர்களிலிருந்து அநேகத் தசைத் துண்டங்கள் தோன்றுகின்றன என்று கருதுகின்றார். இக் கூற்று, கருவியலை ஒட்டிச் சொல்லப்பட்டுள்ளதாவெனத் தெளிவாக அறிய இயலவில்லை. உடலின் இரண்டாவது தசைத்துண்டம் இவற்றிற்கு முற்பகுதியில் காணப்படுவதால், தலைக்குழிச் சுவரும் (wall of the head cavity) தசைத்துண்டத்தினை உண்டாக்குகிறது என்று செட்ஜிவிக் (Sedgwick) கூறுகிறார். ஆனால், தலைக்குழிகள் தசைத்துண்டங்களை உண்டாக்குகின்றன என்பதற்குத் தேவை யான ஆதாரங்கள் எவையும் இல்லை. கழுத்துப்பட்டைக் குழி, ஸ்டோமோசீல் (stomocoel), கேவம் எபிடெரிஜியம் (cavum epipterygium) என்னும் இரண்டையும் தோற்றுவிக்கிறது. வேன் விஜ்ஜி (Vanwijhe), கேவம் எபிடெரிஜம் (cavum epipterygium) மெட்டாபுளூரல் குழையுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கிறது என்கிறார். இது மேக்பிரைட்டின் (Mac Bride) கூற்றை, அதாவது, மெட்டாபுளூரல் நிணநீர்க் குழாய்கள், கழுத்துப்பட்டைக் குழியின் பாகங்கள் என்பதை உறுதிப்படுத்துகிறது. கேவம் எபிடெரிஜியமும் (cavum epipterygium) தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளக் குழியுடன் முலாவது செவுள் வளைவிலிருக்கும் குழிமூலம் தொடர்பு கொண்டிருக்கிறது. இது உடற்குழியின் ஒரு பகுதி யாகும்.

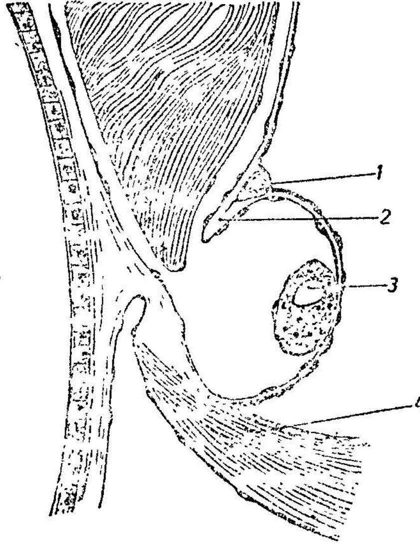
இனப்பெருக்க உறுப்புகளெல்லாம் தோற்றத்திலே பகுப் பமைப்புடையனவாகும். தசைத்துண்டங்களின் வயிற்றுப்பகுதியி லுள்ள உடற்குழி எபீதிலியம் தடித்து இனப்பெருக்கச் செல்களாக முதலில் தோற்றமளிக்கின்றது. தசைத்துடுப்பு (myosepta) (அ) மையோசெப்டாவை முன்புறம் தள்ளி, அவை சோமைட்டின் குழியில் (cavity of the somite) துருத்திக்கொண்டிருக்கின்றன.

ஆதலால், அவை சிறு பைகளாக முன்னிருக்கும் மையோசீலுடன் ஒரு காம்பின்மூலம் பின்சுவருடன் இணைகின்றன. இனப்பெருக்க



படம் 48. இளம் ஆம்பியாக்சஸின் தசைத்துண்டத்தின் கீழ்முனையின் பக்கத் தோற்றங்கள் மூன்று (அ, ஆ, இ) மூல இனப்பெருக்க உறுப்பின் வளர்ச்சியும் முன் செல்லும் சோமைட்டில் அவ்வுறுப்பு துருத்தியிருத்தலும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

உறுப்பு எந்தத் தசைத்துண்டத்தில் காணப்படுகிறதோ, அது மற்ற தசைத்துண்டங்களிலிருந்து பிரிந்து, இனப்பெருக்கச் சூழ்



படம் 49. இளம் ஆம்பியாக்சஸின் மூல இனப்பெருக்க உறுப்பின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் (இனப்பெருக்க உறுப்புசூழ் உடற்குழியும் (perigonadial coelom) மையோசீலும் பிரிந்திருப்பது காட்டப்பட்டுள்ளது.)

1. குருதிக்குழாய்; இனப்பெருக்க உறுப்புசூழ் உடற்குழியிலிருந்து மையோசீலைப் பிரிக்கும் மடிப்பு; 3. இனப்பெருக்க உறுப்பு; 4. கீழ்த்தசை.

உடற்குழி (perigonadial coelom) யாகிறது. இக் குழி மத்தியக் குழியின் வெளிச்சுவரிலுள்ளது.

கதை வடிவச் சுரப்பியும் (club shaped gland) தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளமும் (endostyle) : தொண்டையின் தரைப்பாகத்தில், ஒரு குறுக்குப்பள்ளம் ஏற்பட்டு, வல, இடச் சுவர்களில் தொடர்ந்து கதை வடிவச் சுரப்பி உண்டாகிறது. தொண்டையிலிருந்து அது பிரிந்து இடப்பக்கத்தில், வாயின் முன்புறத்தில் ஒரு துளையை உருவாக்குகின்றது. பின்பு, அதன் வலப்புறத்தில் ஒரு துளை ஏற்பட்டுத் தொண்டையினுள் திறக்கின்றது. செயல் யாதென்று தெரியாத கதை வடிவச் சுரப்பி (club shaped gland) முடிவில் சிறுத்துவிடுகிறது.

கதை வடிவச் சுரப்பியின் வலப்புறத்தில் தூண் பரப்படுக்கால் சூழப்பட்ட குறுஇழைப்பள்ளமே தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ள மாகிறது. இது 'V' வடிவத்தில் வளைந்து, இரு வரிசைச் செவுள் பிளவுகளுக்கிடையே பின்புறமாய் வளர்கின்றது. முதலில் இது உடலின் வலப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. ஆனால், இளவுயிரி சமச் சீர் நிலையை அடைந்தவுடன் வயிற்றுப்புற மத்திய கோட்டிற்கு மாறுகிறது.

இளவுயிரியில் எதிர் காலத்தொண்டைப்பகுதி, உடலின் வலப் புறத்தில் நடுக்கோட்டில் அமைந்திருக்கின்றது. தொண்டைக் கீழ்க்குழாய் (sub pharyngeal vessel), தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம், செவுள் பிளவுகள் ஆகியவை வலப்புறத்திலுள்ளன. வாய்ப் பகுதியில் மற்ற மத்திய அமைப்புகளெல்லாம் இடப்புறத்தி லுள்ளன. வளர்உரு மாற்றத்தில் வாய், தொண்டைப் பகுதிகளில் எதிர்த்திசைகளில் சுழற்சி ஏற்பட்டு சமச்சீர் நிலையை இளவுயிரி அடைகின்றது.

பெரும்பாலும், முதிர்ந்த உயிரியில் சமச்சீர் நிலை அடைந்திருந் தாலும், சில உறுப்புகள் சமச்சீரற்ற நிலையிலுள்ளன. அவை யாவன: நுகர்ச்சிப்பள்ளம், மலவாய், தலைத்துடுப்பு, முன்வாய் மூடியின் வலப்பக்கத்துடன் தொடர்ந்திருப்பது. இளவுயிரியில் சமச்சீரற்ற நிலை காணப்படுவதற்குத் தெளிவான விளக்கம் ஏதும் கண்டறியப்படவில்லை.

வாழ்க்கைச் சரிதம் (Life history)

தலை முதுகுத்தண்டுடையவை உலகெங்கிலும் பரவியிருப் பினும், அவற்றின் வாழ்க்கைச் சரிதம் சரியாகப் புலப்படவில்லை. முட்டையிடும் வயதும், வாழ்க்கைக்காலமும், ஒவ்வொன்றிலும் வேறுபட்டிருப்பதால், இதனைப்பற்றிப் பொதுவான கருத்து எதுவும் கூறுவது கடினம். சீனாவில் அதிகமாகக் காணப்படும்

பி. பெல்செரி என்னும் இனத்தில் வாழ்க்கைக்காலம் 2 முதல் 3 வருடங்களாகும். முதலாவது, இரண்டாவது, மூன்றுவது வருடங்களில் இது முறையே 30, 40, 60 மி. மீ. நீளம் வளரக் கூடியது. பின்பு, ஒரு வருடத்திற்குள் 70 மி. மீ. வரை இது வளரும். முதல் வருடத்திலேயே இது முட்டையிட ஆரம்பிக்கிறது. பிறகு, வருடத்திற்கு இருமுறை முட்டையிடுகிறது. ஆனால், இதைப்பற்றிக் கருத்து வேறுபாடு நிலவி வருகிறது. 'வெப்' (Webb) என்பாரின் கூற்றுப்படி பி. நைஜிரியன்ஸி (B. Nigeriense) 35 மி. மீ. வரைதான் வளரக்கூடியது என்றும், மேலும் அது ஒரு வருடம்வரைதான் வாழக்கூடியது என்றும் தெரிகின்றது. அவ்வாறு இருப்பின் ஒரு முறை மட்டும் அது முட்டையிட்டவுடன் இறந்துவிடுகின்றது.

நேப்பில்ஸ் குடாவில் காணப்படும் ஆம்பியாக்சஸைப்பற்றி அதிகமாகத் தெரியவருகிறது. இவை மே மாதக் கடைசியிலும், ஜூன் மாத முதலிலும், இனப்பெருக்கம் செய்ய ஆரம்பிக்கின்றன. இதற்கான காரணக்கூறுகள் என்னவென்று தெரியவில்லை. ஆனால், ஓர் அளவில் கட்டுப்பாட்டைக் கொண்டுள்ளது என்று தெரிய வருகிறது. இனப்பெருக்கக் காலம் முழுவதும் சில உயிரிகளை எடுத்து ஆராய்ந்ததில், அவற்றில் சில நாட்களில் ஆண் பெண் இருவகையும் முட்டையையும், விந்தையும் உற்பத்தி செய்வதாகவும், மற்ற நாள்களில் சிலவே இவ்வாறு செய்கின்றன என்றும் தெரியவருகிறது. பால் முதிர்ச்சி அடைவதற்குச் சுற்றியுள்ள காரணிகள் உதவுகின்றன எனலாம். இதை லேகோஸிலுள்ள (lagos lagoon) உயிரிகளில் நன்கு அறியலாம்.

லேகோஸ் (லேகூனில்) கடற்கழியில் வெளிப்புறத்தே காணப்படும் உயிரிகளில், முட்டையிடுவது ஆகஸ்டு மாத முதலில் துவங்கி, நவம்பர் முதலில் முடிகின்றது. முதலில் முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் இளவுயிரி பெரியதாகவும், அடுத்து வெளிவருவது சிறியதாகவும் இருக்கின்றன. ஆனால், இந்த வேறுபாடு விரைவிலேயே நீக்கப்படுகின்றது. எவ்வாறெனில், பெரிதாக வெளிவரும் இளவுயிரியில் வளர்ச்சி நின்றுவிடுவதால், சிறியதாக வெளிவரும் இளவுயிரி, அளவில் பெரியதை ஒத்துவிடுகின்றது. இவ்வாறு வளர்ச்சி நின்றுவிடுவதன் காரணம் என்னவென்று ஆய்ந்து அறியப் படவில்லை.

வருடத்தின் முன்மாதங்களில் கடற்கழியில் (lagoon) உப்புச் செறிவு அதிகமாயுள்ளது. ஆதலால், இளமையான முதிர்ந்த (young adults) உயிரிகள் அங்கேயே தங்கள் வாழ்க்கையைக் கழிக்கின்றன.

கடற்கழியில் வாழும் உயிரிகள், ஏப்ரல், மே மாதங்களில் கடலில் காணும் உயிரிகளைவிட மிக வேகமாக வளரக்கூடியன. அச் சமயம் மழை பெய்து, ஆற்றிலுள்ள நீர் உள்ளே செல்வதால், மிதக்கும் தாவர உயிரிகள் (phytoplankton) வளர்வதற்கு ஏதுவாகிறது. கடற்கழியில் ஏற்பட்டிருக்கும் இடைத்தடுப்பினால் (barrier-beach) ஆற்றின் நீர் கடலில் சேராமல் கடற்கழியில் நின்றுவிடுவதால், கடற்கழி செழிப்பாய் உள்ளது. மார்ச்சு மாதத்தில் கடற்கழி வளம் பெற்று, இனப்பெருக்கம், மார்ச்சு மாதத்தின் துவங்கி மே வரை நடக்கிறது. கடற்கழியில் வாழ்வதற்கேற்ற உப்புத்தன்மை குறைந்துவிடுவதால், முதிர்ந்த உயிர்கள் இறந்துவிடுகின்றன. சில இள உயிரிகளுக்கும் இதே நிலை உண்டாகிறது. அவற்றில் சில கடலுக்குச் சென்றுவிடுகின்றன. மற்றும் சில, அங்கேயே இறந்துவிடாமல் பிழைத்து வாழ்கின்றன.

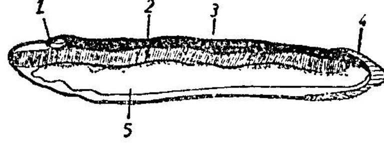
இவ்வாறு பிழைத்துள்ள உயிரிகள் கடலில் வாழ்வனவற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளாமல் இருக்கும். இவை இளம் உயிரிகளை காலம் கடத்தி வெளிப்படுத்துவதால் மார்ச்சு மாதத்திலேயே இனப்பெருக்கம் செய்ய இயலாததாகின்றன. பி. நைஜிரியன்ஸி வருடத்திற்கொருமுறை கடற்கழிக்குச் செல்வதும், துரிதப்படுத்தப்பட்ட இனப்பெருக்க நிகழ்ச்சியும், இனம் அழிந்துவிடாமல் வாழ்தலுக்கு உதவுவதில்லை. இவ்வாறு நடைபெறுதல் கடற்கழியின் குறிப்பிடத்தக்க கட்டமைப்பின் (conformation) விளைவேயாகும்.

இளவுயிரியின் உயிரியலும் பரிணாமமும் (Larval Biology and evolution)

பி. லேன்சியோலேடத்தில் கருவுறுதலுக்குப் பின்பு, 15-லிருந்து 18 மணி நேரங்களில், முட்டைச் சவ்வுகளிலிருந்து இளவுயிரிகள் வெளிவருகின்றன. அவை வெளிவந்தவுடன், குறுஇழைகளையுடைய நரம்புக்குழாயுடைய கருக்கோள வடிவத்திலுள்ளன. குறுஇழைகளின் உதவியால் சுழன்று நீந்தும் தன்மையுடையன. வலமிருந்து இடப்புறமாகவும், சிற்சில சமயங்களில் திசை மாறியும் சுழல்கின்றன. இந் நிலையில் ஆய்வுக்கூடத்தில் வைத்துப் பார்ப்போமானால், முதலில் நீர்ப்பரப்பின்மேல் காணப்படுகின்றன. 40 மணி நேரங்களுக்குப் பின்பு குறிப்பிட்ட முறையில் திருகிச் சுழன்று, நீரின் அடிப்புறத்திற்குச் செல்லுகின்றன. இவ்வாறான நடத்தைக்குக் காரணம் என்னவென்று தெரியவில்லை.

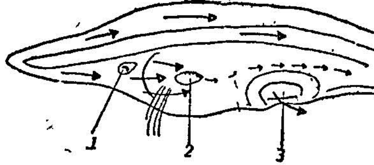
27 மணி வளர்ச்சியுள்ள நரம்புக்குழாயுடைய கருக்கோள வடிவத்திலும் தசை இழுப்பைப் (muscular twitch) பார்க்கலாம்.

இதனால் குறுஇழைகள் மறைந்துவிடுகின்றன எனலாம். ஆனால், அவ்வாறு ஏற்படாமல் தசை இயக்கம் ஏற்பட்ட வெகு நாட்களுக்குப் பிறகும் குறுஇழைகள் காணப்படுகின்றன. இளவுயிரிகளில் காணப்படும் குறுஇழை உண்ணும் இயக்கத்தினால் இவ்வாறு ஏற்படுகிறது என்று விளக்கிக் கூறலாம். நேப்பிள்சில் காணும் உயிரிகளில் 100 மணி நேரங்களுக்குப் பிறகு வளர்ச்சியில் மலவாய்



படம் 50. வெளிவந்தவுடன் ஆம்பியாக்சஸின் சிறு இளம் உயிரி
1. நியூரல் புழை; 2. முதுகுத்தண்டு; 3. நரம்பு வடம்; 4. நியுரென்டிரிக் குழல்;
5. குடல்.

தோன்றும் நிலை துவங்குகின்றது. சமச்சீரற்ற நிலையே இவ் வேற்றிள வுயிரியின் முக்கியப் பண்பாகும். உணவு உண்ணும் துவக்க நிலையில் உடலின் முன் நுனியிலிருந்து இடப்புறம் சற்றுத் தள்ளி சிறு வாயும், வாயைக்காட்டிலும் பெரிதான ஒரு செவுள் பிளவும் தோன்றுகின்றன. உடலின் மேற்பரப்பில் சேரும் உணவுப்பொருள்கள் குறுஇழைகளின் இயக்கத்தினால் வாயினுள்



படம் 51. ஆம்பியாக்சஸின் சிறு இளவுயிரி உணவு உட்கொள்ளும்பொழுது குறுஇழைகளில் காணப்படும் நீர் ஓட்டங்கள் (தடித்த அம்புக்குறிகள் உடல் குறுஇழைகளின் செய்கையினால் ஏற்பட்ட நீர் ஓட்டங்களைக் குறிக்கும். தடிப்பற்ற அம்புக் குறிகள், வாயினுள் நுழைந்த உணவுப்பொருள்களின் பாதையைக் குறிக்கின்றன. இந் நிலையில் வாய் சிறியதாகவுள்ளது. பின்பு விரைவாக வளர்ச்சியுறுகிறது, செவுள் பிளவுகள் உண்டாகின்றன.)
1. முன்வாய்ப்பள்ளம்; 2. வாய்; 3. செவுள் பிளவு.

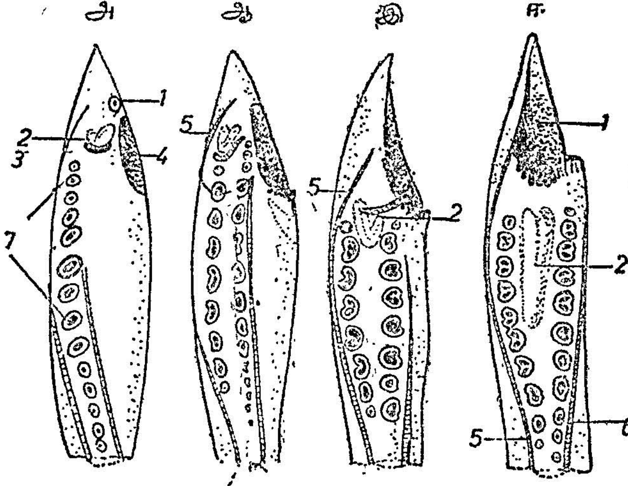
செலுத்தப்படுகின்றன. செவுள் பிளவின் வழியாக நீர் வெளிச் செல்வதால் சில உணவுப்பொருள்களும் இதனுடன் வெளியேற்றப்படுகின்றன. மற்ற உணவுப்பொருள்கள் தொண்டையின் இடப்புறத்திலுள்ள தொண்டை சூழ்ப் பட்டியினால் (peripharyngeal band) பிடிபடுகின்றன. பின்பு,

அவை மேல்நோக்கிச் செலுத்தப்பட்டு, குடலினுள் பின்தள்ளப் படுகின்றன. சிறு இளவுயிரியாய் இருப்பினும் குறுஇழைகளின் உதவியால் உண்ணும் முறைக்கேற்ப சிறந்த பண்புகளைப் பெற்றிருக்கிறது. இதுவே இளவுயிரியின் சமச்சீரற்ற நிலைக்கு ஒரு விளக்கமாக இருக்கலாம்.

இளவுயிரியின் உண்ணும் முறை முதிர்ந்த உயிரியை ஒத்திருக் கிறது. (படம் 52) இடப்பக்கத்திலுள்ள உடற்குழிப் பையில் திறக்கும் மேல்தோல் முன்வாய்ப்பள்ளம், வாயின் முன் அமைந் திருக்கிறது. இதுவும் கதைவடிவச் சுரப்பியும் (club-shaped gland) கோழையைச் சுரக்கின்றன. இக் கதை வடிவச் சுரப்பி வலப் பக்கத்திலுள்ள முதல் செவுள் பிளவைக் குறிக்கின்றது. இச் செவுள் பிளவு, வயிற்றுப்பக்க மத்திய கோட்டிற்கு இடப்புறமாய் வெளித்திறக்கிறது. தொண்டையின் வலப்புறத்தில் இதன் உட்திறப்பு காணப்படுகிறது. இளவுயிரி சற்று வளர்ச்சியடைந்த பின்பு முன்வாய்ப் பள்ளத்தினுல் சுரக்கப்பட்ட கோழை, குறுஇழைகளையுடைய ஒரு வரிப்பள்ளத்தின் வழியாக வாயினுள் செல்லுகிறது. கதை வடிவச் சுரப்பியிலிருந்து கோழை நீண்டு, தன்கமைந்த அரைத்தாடை இழைகளின் துடிப்பினுல் வாயினுள் செலுத்தப்படுகின்றது. கதை வடிவச் சுரப்பியின் முன் பக்கத்தில் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் தோன்றித் தொண்டையின் வலப்பக்கத்தில் குறுஇழைகளும், சுரக்கும் பரப்படுக்குமுடைய 'V' வடிவ ஒரு குறுகிய சிறு நீட்சியாக வளர்கின்றது. முதிர்ந்த உயிரியில் காணப்படுவதுபோல் இதுவே முக்கிய சுரக்கும் இடமாய் அமைகிறது. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் முதனிலை, இளவுயிரியின் சமச்சீரற்ற தன்மைக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக் கிறது. இரு வரிசைகளாகச் செவுள் பிளவுகள் தோன்றுகின்றன. ஒரு வரிசை முதனிலை (primary) செவுள் பிளவுகள் வயிற்றுப்பக்க மாகத் தோன்றி வலப்பக்கமாகச் செல்கிறது. மற்றொரு வரிசை, துணைநிலை (secondary) முதல் வரிசையின் மேற்புறத்தே தோன்றி வலப்பக்கமாய் அமைந்துள்ளது. இவ்வுறுப்புகள் மீண்டும் சரியான நிலையில் அமைக்கப்படுகின்றன. தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளம் வயிற்றுப்பக்க நடுவிலும் முதனிலைச் செவுள் பிளவுகள் தொண்டையின் இடப்புறத்திலும், துணைநிலைச் செவுள் பிளவுகள் தொண்டையின் வலப்புறத்திலும், செவுள் பிளவுகளின் எண்ணிக்கை எட்டு இணைகளாகக் குறைந்தும் மாறுகின்றன.

இவ்வுயிரி வளரவளரச் செவுள் பிளவுகளின் எண்ணிக்கையும் அதிகமாகின்றன. இவ்வாறுகத் தொண்டைச் சுவரில் துளைகள் அதிகமாக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு வளரும்போது, நாக்குத்

கம்பிகளினால் செவுள் பிளவுகள் பகுக்கப்படுகின்றன. கெடுதி விளைவிக்கின்ற பொருள்கள் வாயினருகே சென்றால், தொண்டையினுள் நீர் செல்வது நின்றுவிடுகிறது. உடலின் முன் நுனியில் அமைந்துள்ள உணர்ச்சி செல்களின் தூண்டுதலால் இது நடைபெறுகிறது எனலாம். மிகச் சிறிய இளவுயிரியிலேயே செவுள் பிளவு மூடுவதன் மூலம், நீர் உட்செல்வது தடுக்கப்படுகின்றது. ஆனால், சற்று வளர்ந்த இளவுயிரியில் வாய் மூடுவதற்கேற்றவாறு



படம் 52. ஆம்பியாக்சஸின் வளர்உரு மாற்றம்

அ. முதனிலைச் செவுள் பிளவுகளும், வாயும்; ஆ. முதனிலைச் செவுள் பிளவுகள் கீழே நகர்கின்றன; இ. முதனிலைச் செவுள் பிளவுகள் எட்டு இடப்பக்கமும், துணைநிலைச் செவுள் பிளவுகள் எட்டு வலப்பக்கமும் உள்ள நிலை; ஈ. நாக்குச்சட்டங்களால் செவுள் பிளவுகள் பிரிக்கப்படுகின்றன. பின்பக்கம் அதிகமானவை வளர்கின்றன. இவற்றிற்கிடையில் பின்புறத்தில் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் வளர்கின்றது.

1. முன்வாய்ப்பள்ளம்; 2. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 3. சுருட்டு வடிவச் சுரப்பி (cigar-shaped gland); 4. வாய்; 5. வலப்பக்க வயிற்று மடிப்பு; 6. இடப்பக்க வயிற்று மடிப்பு; 7. செவுள் பிளவுகள்.

தசையமைப்புக் காணப்படுகிறது. வளர்உரு மாற்றம் அடையும் போது செவுள் மூடு தசைகளும் வாய்த்தசைகளும் மறைந்துவிடுகின்றன. ஆகையால், இளவுயிரிக்கு மட்டும் சிறப்பாகத் தேவைப்படும் தகவமைப்புகளாக (adaptations) இவை அமைகின்றன. இதற்கு சீனோ ஜெனிடிக் (caeno genetic) தகவமைப்புகள் எனப் பெயர்.

மேற்கூறிய தகவமைப்புகள், உணவு உட்கொள்ளும்போது; இடை மாறிவரும் ஒழுங்கு அசைவுகளை (feading rhythm) ஏற்படுத்த

உதவுகின்றன எனலாம். போன் (Bone) என்பார், முதிர்ந்த உயிரியில் உள்ளதைப்போன்று செரிக்கும் முறையை இதிலும் காணலாம் என்று கூறுகிறார். இலியோ கோலான் வளைவில் உணவுப்பொருள்கள் சேர்ந்து செறித்தொகுதியாக (mass) சுழல்கின்றன. உணவுப்பொருள்கள் இவ்வாறு செறித்தொகுதியாகச் சேர்வதற்கு நீண்ட நேரமாகும். கிளமிடோமோனஸ் நிறைந்த இடத்தில் இளவுயிரிகளை வைத்தால், 10 மணி நேரத்திற்கு அவை 40 உயிரிகளைத்தான் பிடிக்கின்றன. கிளமிடோமோனஸ் அதிகமுள்ள நீரில் 11 மணி நேரத்திற்கு பிறகு கடைக்குடல் நிரம்புகிறது. எளிதாகக் கிடைக்கக்கூடிய உணவுப்பொருள்கள் டையடம் (diatom) மாகவும் ஆல்காவாகவும் இருக்கின்றன. இவற்றின் உடலைச் சுற்றிலும் தடுக்கும் ஆற்றல் நிறைந்த ஒரு புறத்தோல் உள்ளது. (கியூட்டிகள்) நுண்ணுயிரிகளை உண்ணும் உயிரிகளில் உணவுப்பொருள் உணவு மண்டலத்தில் செறித்தலுக்காக அதிக நேரம் தங்குகிறது எனலாம். உணவைப் பெறுவதற்கே அதிகத் தாமதமாகிறது. இலியோ கோலான் வளைவு முதிர்ந்த உயிரியைப் போன்று, உணவு மெதுவாகச் செல்வதற்கும், சிறு துகள்களாக்குவதற்கும், செரிப்பதற்கும் உதவுகிறது. இளவுயிரியில் மத்திய குடல் பை நீட்சி இல்லை. ஆகையால், உட்கிரகித்தல் இலியோ கோலான் வளையத்திலும், பின்குடலிலும் நடைபெறுகிறது. கிளாமிடோமோனஸை உட்கொண்டவுடன் இப் பகுதிகள் பசுமை நிறத்தனவாய் மாறுகின்றன.

மேற்கூறிய செயல்களினால் இவ்விளவுயிரி, தொடர்ச்சியில்லாமல் இடையிடையே உண்ணுகிற தன்மையுடையது என்று தெரிகிறது. இதனால் குடலில் சேர்க்கப்பட்ட ஒவ்வோர் உணவு செறித்தொகுதியும் (food mass) செரிக்கப்படுவதற்கு உதவுகிறது. போன் (Bone) என்பாரின் கூற்றுப்படி, செவுள் பிளவுகளும் வாயும் மூடிக்கொள்ளுதல் மேற்கண்டவாறு உண்ணுதலுக்குத் துணை புரிகின்றது. இதிலிருந்து, உணவு உண்ணும்போது ஏற்படும் நீரோட்டம் சுவாசித்தலுக்கு வேண்டியதில்லை என்று தெரிகிறது. தொண்டையில் நீர் செல்வதைச் சிற்சில சமயங்களில், ஒரு மணி நேரம் வரை இளவுயிரிகள் நிறுத்திவிடுவதுமுண்டு. ஆகையால், இவ்வுயிரிகளின் உடற்சுவரிலும் வாயு மாற்றம் நடைபெறுகிறது என்று கூறலாம். தொண்டையில் துளைகள் காணப்படுவது முதலில் உணவு உட்கொள்ளுவதற்கேற்பத் தகவமைப்பாகவும், பின்பு சுவாசம் நடைபெறுதலுக்கு உதவுகின்றன எனவும் ஒரு கருத்து நிலவி வருகின்றது. இளவுயிரியில் காணப்படும் சமச்சீரற்ற நிலையைப்பற்றி அநேக விளக்கங்கள் கூறப்பட்டுள்ளன. இதன் முதுகுத்தண்டு முன்புறம் நீண்டிருக்கின்றது. புதைந்துண்டு

வாழ்வதற்கு ஏற்றபடி இந் நீட்சியிருப்பதனுல் இதுவே சமச்சீரற்ற நிலைக்கு ஒரு காரணமாய் இருக்கலாம். இதன் வாய் ஒரு பக்க மாகவும், தொண்டை அதற்கேற்றவாறும் மாறியிருக்க வேண்டும். விஜ்ஹி (Wijihe), கார்ஸ்டாங் (Garstang), போன் (Bone) ஆகியோர். இளவுயிரியில் வாயின் அமைப்பு உணவு உண்ணும் முறைக்கேற்றவாறு அமைந்துள்ளது எனக் கருதுகிருர்கள். இத்தகைய வாயின் பக்க அமைப்பினுல் அதிக அளவு நீர் உட்செல்ல முடிகிறது. ஆகையால், மேற்கூறிய இத் தன்மைக்கு இன உறவு முறையைச் சார்ந்த முக்கியத்துவம் எதுவும் அளிக்க இயலாது எனலாம்.

மேற்கூறிய காரணங்களால், வாயின் முந்திய நிலையை (original position) அறிய இயலாது. இவ்வுறுப்பு புதிய அமைப்பென்றும், வாய் மறைந்து இடக்கா தால் உண்ணும் ஓர் உயிரி என்றும் வியக்கத் தக்க புதிய கருத்தை வேன் விஜிஹி கூறுகிருர். இதனுல், இளவுயிரியின் வாய் முதுகெலும்பிகளின் செவுள் துளையை ஒத்திருக்கிறது என்பதை உணரலாம்

அஸிடியனின் தலைப்பிரட்டையில் வாய் முதுகுப்பக்கத்தில் அமைந்துள்ளது. தலை முதுகுத்தண்டுடையவைகளின் முன்னேடிகளிலும் முதுகுப்பக்கமாகவே அமையப்பெற்றிருக்கலாம். மேற்கூறிய கருத்தின்படி தொண்டை முறுக்குதலால் வாய், கீழ்நோக்கி இடப்புறமாய் அமைந்து தற்போது காணப்படும் சமச்சீரற்ற நிலையை அடைகிறது. அஸிடியன் தலைப்பிரட்டையில் வளர் உருமாற்றத்தில் ஏற்படும் இடப்பெயர்ச்சியினுல் வாய் இரண்டாந் தரமான தகவமைப்புகளை அடைந்துதான், முதுகுப்பக்கத்தில் வாய் அமைந்திருக்கிறது. தலை முதுகுத்தண்டுடையவைகளும், முதுகெலும்பிகளும், இந்த உயரிய இளவுயிர் பண்பினைப் பெறுவதற்கு முன்பே வால் முதுகுத்தண்டுடையவைகளிலிருந்து பிரிந்து வந்திருக்கக்கூடும் என்று விளக்கலாம்.

ஆம்பியாக்சஸில் இளவுயிரியின் வாழ்க்கைக் காலம் ஒவ்வொன்றிலும் வேறுபட்டிருக்கிறது. பி. லேன்சியோலேடத்தில், 14-லிருந்து 19 செவுள் பைகள் வளர்உரு மாற்றம் அடைவதற்கு முன்பே தோன்றுகின்றன. ஆனுல், பி. நைஞ்சீரியன்ஸில் 21-லிருந்து 22வரை செவுள் பைகள் தோன்றுகின்றன. இந் நிலையில் பி. நைஞ்சீரியன்ஸ் 6·7 மி. மீ. நீளம் உடையதாய் உள்ளது. 75 நாட்களுக்குப் பின் இவ்வாறு வளர்ச்சியைப் பெறுகிறது. விரைவாக முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் இனங்களின் இளவுயிர் வாழ்க்கைக் காலம் நீடித்துள்ளது. இச் சூழ்நிலையில் 140 நாட்கள் வளர்ச்சிவரை வளர்உரு மாற்றம் நடைபெறுவதில்லை. என்டிராப்

நியூஸ்டாவிலும், அஸிடியன்களிலும் காணப்படும் வாழ்க்கைக் காலத்தைக்காட்டிலும் இவ்விளவுயிரியின் வாழ்க்கைக் காலம் நீண்டுள்ளது. இத்தகைய நீடித்த வாழ்க்கைக்காலம் பெற்றிருப்பதால் எவ்வகையில் இது பயன் அடைகிறது என்று ஆராய்வோம்.

முதிர்ந்த உயிரியைக்காட்டிலும் இளவுயிரியின் வாழ்க்கை முறை சிறிது வேறுபட்டுள்ளது. சூழ்நிலைக்கேற்றபடி மாறும் தன்மை, முதிர்ந்த உயிரியைப்போன்று இளவுயிரியிலும் காணப்படுகிறது. உதாரணமாக, உப்புச் செறிவிற்கேற்ற தகவமைப்பு முதிர்ந்த உயிரியிலும், இளவுயிரியிலும் ஒத்த தன்மையுடையது. மேலும், வெப்ப நிலை 12°C-யிலிருந்து 37°C வரை தாங்கிக்கொள்ளக்கூடிய திறனை இவையிரண்டும் பெற்றிருக்கின்றன.

இளவுயிரியின் வாழ்க்கைக்காலம் நீண்டுள்ளதால் இருப்பிடங்களைக் கண்டு அறிவதற்கு எளிதாய் உள்ளது. இளமைமிக்க நிலையிலேயே மேற்பரப்பிலிருந்து நகர்ந்து அடித்தளத்திற்குச் செல்கிறது. கடலில் அடித்தளத்திலேயே பெரும்பாலும் இவை காணப்படுவதால் வேன் விஜ்ஹி என்பார் கூறுகின்றார். வளர்உரு மாற்றம் நடைபெறும்போது அசிடியன் தலைப்பிரட்டையில் காணப்படும் பொருந்து தன்மை, ஆம்பியாக்சஸிலும் காணப்படுகிறது. இதிலிருந்து, ஒட்டி வாழும் முன்னோடிகளிலிருந்து (sessile ancestors) இவை தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதுவதற்கு ஏதுவாகிறது. முதலில் ஆர்டன் என்பார், இளநிலையில் கதை வடிவச் சுரப்பியிலிருந்து வரும் சுரப்பினால் அவை சிறிது காலத்திற்கு ஒட்டி வாழக்கூடியன என்று கண்டுபிடித்துக் கூறினார். வளர்ந்த இளவுயிரியில் ஒட்டும் மூன்று முன்தசைக் காம்புகளினாலோ (அ) மத்திய குழி மடிப்பிலுள்ள ஒட்டும் செல்களினாலோ அவை சிறிது காலம் ஒட்டியிருக்கும் நிலை அசிடியனின் தலைப்பிரட்டையை நினைவூட்டுகிறது.

இவ்வுயிரிகள் வெவ்வேறு ஆழங்களில் கிடைக்கின்றன. ஒளியிலிருந்து இவை விலகிச் செல்லும் (photonegative) தன்மையுடையதாகப் பகலில் கடலின் ஆழத்திற்குச் சென்றுவிடுகின்றன. மாலையில் மேற்பரப்பிற்கு வருகின்றன.

மேலே குறிப்பிட்ட அசைவுகள், உயிரிகள் பரவுவதற்கு உதவுகின்றன. அடித்தளத்தில் பிற உயிரிகளை இரவிலுண்ணும் பழக்கமுடைய உயிரிகளிலிருந்து தங்களைப் பாதுகாத்துக்கொள்வதற்கென மேற்பரப்பிற்கு வந்தடைகின்றன.

முதிர்ந்த உயிரியைவிட இளவுயிரி மிதந்து வாழும் தன்மையுடையது என்று இதிலிருந்து தெரிகின்றது. சேலன்ஜர் பயணத்தினுல் (Challenger expedition) கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள மிதந்து வாழும் ஓர் இளவுயிரியை இதற்கேற்ற உதாரணமாய்க் கொள்ளலாம். முதலில் இதை ஒரு தனிப்பேரினமாகக் கருதி ஆம்பியோக்சைட்ஸ் (amphioxides) எனப் பெயர் இடப்பட்டது. பிறகு, இது மிதந்து வாழும் இராட்சத இளவுயிரி (giant larva) என்று அறியப்பட்டது. வளர்உரு மாற்றம் அடைவதற்கு முன்பே இனவிருத்தி உறுப்புகள் இதில் தோன்றுகின்றன. முதல் முதுகுத் தண்டுடையவற்றில் காணும் இளமை மாரு நிலைக்கு (neoteny) நன்கமைந்த உதாரணமாக இது விளங்குகிறது. முதுகெலும்பிகளின் பரிணுமத்தின் முதற்படியாகக் கூறப்படும் இளவுயிரியின் வாழ்க்கைச் சரிதத்தைப்போன்று இது காணப்படுகிறது.

ஆம்பியாக்சஸில் சில இனங்களில் இருவகையான இளவுயிரிகள் காணப்படுகின்றன. அடித்தளத்திற்குச் செல்வது வளர் உரு மாற்றத்தைத் தூண்டுகின்றது என விக்ஸ்டெட் என்பார் கூறுகின்றுர். ஆழ்கடலுக்குச் செல்ல முடியாத இளவுயிரிகளே இராட்சத இளவுயிரிகளாய் மாறுகின்றன. இது எவ்வாறு இருப்பினும் முதுகுத்தண்டுடையவற்றின் பரிணுமத்திற்குரிய சுவைமிக்கக் காரணிகளை ஆம்பியோக்ஸைட்டெஸின் இளவுயிரியில் உறுதியாய்க் காணலாம்.

காணப்படும் இடங்களும் இருப்பிடத் தேர்வும் (Distribution and habitat preferences)

தலை முதுகுத்தண்டுடையவை பல இடங்களில் பரவுவதற்கு அநேகக் காரணங்கள் இன்றியமையாதனவாகும். அவையாவன: (1) வெப்பம், (2) உப்புத்தன்மை, (3) கடலின் ஆழத்தில் காணப்படும் படிமத்தின் தன்மை.

வெப்ப நிலை (temperature)

பிராங்கியோஸ்டோமா லேன்சியோலேடம் வெப்ப நிலைகளிலும் (tropical), நடுநிலை வெப்ப நிலை (temperate) நாடுகளிலும் காணப்படுகிறது. பி. லேன்சியோலேடம், நேப்பில்ஸ் (Naples) ஹெலிகோலேண்ட் (Heligoland) ஆகிய இடங்களில் நிறைந்துள்ளது. பி. லேன்சியோலேடம் 3° முதல் 27°C வரை வெப்ப நிலையைத் தாங்கும் சக்தியுடையன. 1962–63 வருட குளிர் காலத்தில் ஹெலிகோலேண்டின் வெப்ப நிலை 1·3°C ஆக

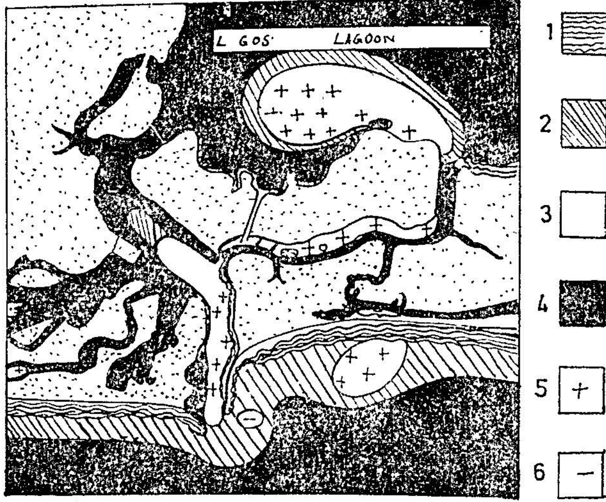
குறைந்தது. இதனால் 50 சதவிகித ஆம்பியாக்சஸுகள் (50% of the amphioxus) இறந்துவிட்டன. பொருத்தமான இருப்பிடங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்கேற்ற திறனை, இவற்றில் காணும் நன்கு அமைந்த நரம்பு மண்டலம் பெற்றிருக்க வேண்டும் என்று கருதலாம்.

உப்புத்தன்மை (salinity)

வெப் (Web) என்பார் பிராங்கியோஸ்டோமா நைஜிரியன்சியில் (B. nigeriense) ஆய்வுகள் நடத்தி, உப்புத்தன்மை மாற்றங்களுக்கேற்பத் தகவமைப்புகளை (adaptations) இது பெற்றிருக்கின்றது என்பதைக் கண்டறிந்தார். ஒரு குறிப்பிட்ட உப்புத் தன்மை பெற்றுள்ள நீரில் மட்டுமே இருக்கும்போது நன்கு வாழும் தகவமைப்புகளைப் பெற்றிருக்கிறது. இதைக்காட்டிலும் அதிக உப்புத்தன்மையுள்ள நீரில் இதனை மாற்றினால், ஒளி ஊடுருவாத் தன்மையைப் பெறுகிறது. இதன் செயல் திறன், சிறிது சிறிதாகக் குறைந்து பன்னிரண்டு (12) மணி நேரங்களுக்குப்பின் அசையாத தன்மையை அடைகிறது. இதன்பின், தொண்ணூறு (90) மணி நேரத்திற்குள் அது முன்னிருந்த தோற்றத்தையும், செயல் திறனையும் பெறுகிறது. மீண்டும் இதைவிட அதிக உப்புத்தன்மை மிகுந்த நீரில் மாற்றினால், புதிய ஊடகத்திற்கேற்ப மேற்கூறிய வாறு மாற்றங்களை அடைந்து, புதிய தகவமைப்பைப் பெற்றுவிடுகின்றது. ஆனால், இதைக் குறைந்த உப்புத்தன்மையுள்ள ஊடகத்திலிருந்து பதினான்கி (14)லிருந்து இருபது (20) மணி நேரங்களுக்குப்பின் அதிக உப்புத்தன்மையுள்ள ஊடகத்திற்கு மாற்றினால், தகவமைப்புகளைப் பெற இயலாமல் இறந்துவிடுகின்றது.

உப்புத்தன்மைக்குத் தக்கவாறு மாற்றிக்கொள்ளுதல் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது என்பது புலப்படவில்லை. வாய்க்குழியின் வலப்பக்கச் சுவரில் அமைந்துள்ள தந்துகித்திரளும் (glomerulus) முன் நுண் சிறுநீரகங்களும் (protonephridia) இவ்வுயிரியில் காணப்படுகின்றன. சவ்வூடு சீராக்கத்தில் (osmoregulation) இவ்விரண்டு உறுப்புகளும் பங்கேற்கின்றன என்பது தெரிகிறது. முதுகெலும்பிகளில் சிறப்பேதுமற்ற வெளிப்பரப்புச் சவ்வே, இச் சவ்வூடு சீராக்கத்திற்குப் போதியதாய் உள்ளது. ஆம்பியாக்சஸிலுள்ள முன் நுண் சிறுநீரகங்களும், தந்துகித்திரளும் எவ்வாறு செயற்படுகின்றன என்பதைப்பற்றிச் சிறிதளவே தெரிந்துள்ளது. சாயங்களின் (stains) உதவியினால் ஆராய்ச்சி செய்த, போவரி (Bovery) என்பார், இவ்விரண்டு உறுப்புகளும் சவ்வூடு சீராக்கத்திற்கு உதவுகின்றன என்பதை அறிந்துள்ளார். லேகோஸ் (lagos)

கடற்கழி (lagoon)யில் வெப்ப நிலை 25° முதல் 35°C வரை ஒரே சீராயுள்ளது. உயிரிகள் 37°C வரை வெப்ப நிலையைத் தாங்கிக்கொள்ளக்கூடும். இதற்கு மேல், தசை செயல் திறன் குறைந்து, 40°C வெப்ப நிலையை அடையும்போது இறந்துவிடு கின்றன. இன்டர்டைடல் சோனில் (intertidal zone) உள்ள வெப்ப நிலையைத் தாங்கிக்கொள்ளும் தன்மை இவற்றிற்கு உண்டு.



படம் 53. ஆம்பியாக்சஸ் காணப்படும் இடங்களிலுள்ள பல வித வண்டல் படிவங்களும், அலைகளின் விளைவும்

1. கடற்கரை; 2. நுண்ணிய மணல் 25 சதவிகிதமும் வண்டல் 1·5 சதவிகிதமும்; 3. நுண்ணிய மணல் 25 சதவிகிதமும் வண்டல் 1·5 சதவிகிதமும்; 4. வண்டலுள்ள மணல் 1·5 சதவிகிதம்; 5. ஆம்பியாக்சஸ் உள்ள இடம்; 6. ஆம்பியாக்சஸ் இல்லாத இடம்.

இதனால் வெப்ப நிலை அதிகமுள்ள கடல்களில் பல தகவமைப்புகளைப் பெற்று வாழ்கின்றன. இவை தாங்கக்கூடிய குறைந்த வெப்ப நிலை 12°C ஆகும். 17°C-யில் தொடு உணர்ச்சிக்கு எதிர் வினை நடைபெறுவதில்லை. 13°C வெப்ப நிலையில் அசைவுகள் குறைந்து, 10°C வெப்ப நிலையில் அசைவுகளேயற்றுக் காணப்படு கின்றன.

கடலின் ஆழத்தில் காணப்படும் படிமத்தின் தன்மை (Nature of deposit)

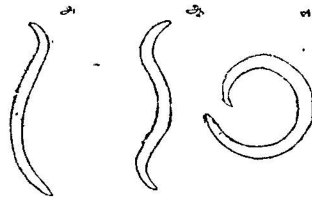
வெப் (Web), ஹில் (Hill) ஆகிய இருவரும் இதனைப்பற்றிப் பல ஆய்வுகள் நடத்தினர். இதிலிருந்து, பி. நைஜீரியன்ஸி 25 சதவிகிதம் நுண்ணிய மணல் துகள்களும், குறைந்த அளவு

வண்டல் மண்ணும் உள்ள இடங்களையே தேர்ந்தெடுக்கின்றன என்பது தெரிகின்றது. மணலிடையே காணும் நீர்ச்சுழற்சியும், ஊடுரும் தன்மையும் இவற்றிற்கு இன்றியமையாதன. மணலினுள் வாழும் சுவாசக் குழாயற்ற இவ்வுயிரிகளுக்கு நீர்ச்சுழற்சி முக்கிய மானதாகும். ஏனெனில், வளர்சிதை மாற்றக் கழிவுப்பொருள்கள் வெளிச்செல்வதற்கும், சுவாசம் நடைபெறுவதற்கும் இந் நீர்ச் சுழற்சி உதவுகிறது.

ஆய்வுக்கூடத்தில் வைத்துள்ள சலித்த மணல் இவற்றைக் கவர்வதில்லை. ஏனெனில், சலித்தல் நடைபெறும்போது, மணலி லுள்ள கரிமப்பொருள்கள் அகன்றுவிடுகின்றன. மேலும், உராய் வுகள் ஏற்படுவதால் மணல் கூர்மையான முனைகளைப் பெறு கின்றது. சலிப்பதால் நுண்ணுயிரிகள் எல்லாம் அகற்றப்படு கின்றன. மணல் துகளின் கூரிய முனைகள் உயிரிகளைத் தாக்கு கின்றன. இவற்றிற்குத் தொடு உணர்ச்சி மிக அதிகமாய் உள்ள தெனத் தெரிகிறது. தூரிகையினால் மெதுவாக இதனைத் தொட் டாலும், அதிக வேகமாக நீந்தும் தன்மையுடையது.

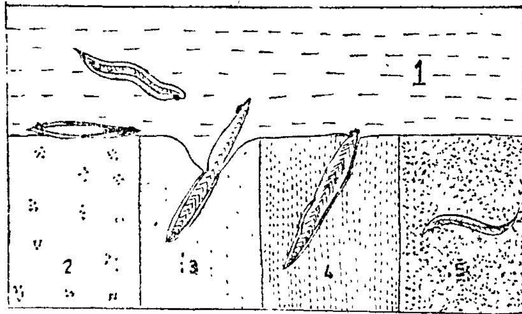
குறிப்பிட்ட சில இடப்பெயர்ச்சி எதிர்வினைகளைப் பெற்றிருப் பதால் பொருத்தமுள்ள அடித்தளப் படிமத்தைத் (bottom deposit) தேர்ந்தெடுக்க முடிகிறது. ஒரு சிறிய ஊசியினால் தொட்டால், உடல் முழுவதும் எதிர்வினை அலை போன்ற அசைவுகளாக உண்டா கிறது. 'கேட்' (Cate) என்பார், இத்தகைய மறுவினை பிற் போக்கான நடத்தையைச் சார்ந்தது என்கிறார். ஆயினும், இது உயிரிகளின் வாழ்க்கை முறைக்கு ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளது. மணலினுள்ளே வசிப்பதால் உடல் முழுவதும் அசைவதே பலன் தரத்தக்க எதிர் வினையாய் அமைகிறது. மேற்கூறிய அலை போன்ற அசைவுகளை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

(1) முதலாவது அசைவு வகை.
(2) இரண்டாவது அசைவு வகை.
(3) வேகமான அதிர்வுகள் வகை.



படம் 54. ஆம்பியாக்சஸின் அசைவுகளின் வகைகள்
அ. முதலாவது அசைவு வகை; ஆ. இரண்டாவது அசைவு வகை; இ. வேகமான அதிர்வுகள் (jerks).

உடலின் நடுப்பாகத்திலுள்ள முதுகுத்தண்டை வெட்டினால், இரண்டாவது அலைபோன்ற அசைவுகள் மட்டும் தூண்டப்படு கின்றன. முதலாவது அசைவுகளுக்கும் வேகமான அதிர்வு களுக்கும் உணர்வுகளைக் கடத்தும் பாதைகள் (through conduction path) அவசியமாகின்றன. ஆனால், இரண்டாவது அசைவு வகை சிறிய சங்கிலி எதிர்வினைகளால் (chain reflexes) நடைபெறு கிறது. சிறிய கண்ணாடி வட்டில்களில் வைத்துப் பார்ப்போமானால், வேகமாக நீந்துதலும், சிறிது நேரம் ஓய்வெடுத்தலும் மாறிமாறி நடைபெறுகின்றன. இத்தகைய மாற்றங்களுக்குத் தொடு உணர்ச் சியே காரணமாகும். இயற்கையான மணலில் வைத்தால், மணலினுள்ளே செல்லுவதற்கேற்றபடி நீந்தும் அசைவுகள் தோன்றுகின்றன. தொடு உணர்ச்சியின் உதவியினால் இது நடை பெறுகிறது. தலைப்பாகம், குறிப்பாக, வாய்மூடி அதிகத் தொடு உணர்ச்சி நிரம்பியதாகவும், உடலின் நடுப்பகுதி மிகக் குறைந்த தொடு உணர்ச்சி உள்ளதாகவும், வால் பகுதி இவை இரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட தொடு உணர்ச்சி உள்ளதாகவும் காணப்படுகிறது. உணர்வாங்கி செல்கள் பரவியுள்ளதால் இத்தகைய பரவுதலான தொடு உணர்ச்சிகளைக் கொண்டுள்ளது. தலைப்பகுதியே முதலில் மணலைத் தொடுவதால், துளைத்தல் செய்கையைத் தூண்டுகிறது. கண்ணாடி வட்டிலின் பரப்பு வழுவழுப்பாய் இருப்பதால், தொடு உணர்ச்சி தூண்டப்படுவதில்லை. இதனால், இடையிடையே ஓய்வெடுத்துக்கொள்ளுகிறது. இக்காரணத்தினாலேயே, சேற்றிலும் நுண்ணிய மணலிலும் எளிதாகப் புதைதல் நடைபெறுவதில்லை.



படம் 55. வெவ்வேறு விதமான துகள் படிகத்தின்மீது ஆம்பியாக்சஸின் நடத்தை 1. நீர்; 2. மண்; 3. நுண்ணிய மணல்; 4. கலப்பு மணல்; 5. சொரசொரப்பான மணல்.

மணலின் உள்ளே சென்றவுடன் அதன் நடத்தை படிமத் தன்மையைப் பொறுத்தேயுள்ளது. சேற்றில், அதன் பரப்பிலேயே நின்றுவிடுகின்றது. நுண்ணிய மணலில் மத்திய குழிப்புழை

வெளித் தெரியுமாறு புதைந்துகொள்ளுகிறது. வெவ்வேறு அளவுகளையுடைய மணல் துகள்களுள்ள மணலில் வாய்ப்புழை வெளித்தெரியுமாறு புதைந்துள்ளது. சொரசொரப்பான (coarse) மணலில் உடல் முழுவதும் மறைத்துப் புதைந்துகொள்ளுகிறது. இத்தகைய நடத்தை மணலின் ஊடுருவும் தன்மையைப் பொறுத்துள்ளது. நுண்மணலிடையே புதைந்திருக்கும்போது கரிவளி (carbon-dioxide) அதிகமாகச் சேர்வதால், உடலை வெளி நீட்டுகின்றது. ஆகையால், அதிக அளவு தொடு உணர்ச்சிக்கு உள்ளாக நேர்கிறது. இக் காரணங்களால், குறைந்த அளவு ஊடுருவும் தன்மையுள்ள மணலிலிருந்து, அதிக அளவு நீர் ஊடுருவும் தன்மை வாய்ந்த மணற்பகுதியைச் சென்று அடைகிறது.

மேற்கூறியவற்றிலிருந்து, ஆம்பியாக்சஸ் முயன்று, தவறி, திருத்திக் கற்கும் முறை (trial & error method) யினால், தன் இருப்பிடத்தைத் தேர்ந்தெடுத்துக்கொள்ளுகிறது என்பதை அறியலாம். இம் முறைக்கு முக்கிய காரணக் கூறுகளாவன.

(1) உடல் முழுமையும் காணப்படும் இடப்பெயர்ச்சி எதிர்ச்செல்கள் (locomotory responses).

(2) செயற்படும் முறை.

(3) சிறிது அசைதலும், ஓய்வு எடுத்தலும் மாறி வருதல்.

(4) தொடு உணர்ச்சி.

(5) வேதிய உணர்ச்சி.

செரிபிரல் பை, தண்டுவடம் ஆகியவற்றில் கண்புள்ளிகள் இருப்பினும் அவை, ஒளிக்கு எதிர்ச்செயல் காட்டுவதில்லை. ஆனால், அதிக ஒளி நீந்துதலைத் தூண்டுகிறது.

3. உள் தொகுதி : அரை முதுகுத் தண்டுடையன

(Sub-phylum : Hemichordata)

அரை முதுகுத்தண்டுடையன (Hemichordata) கீழ்க்காணும் பண்புகளடங்கிய முதுகுத்தண்டுள்ளவையாகும். இவற்றின் உடல், முதுகுப்பக்க முன்வாய்க் கதுப்பாகிய (dorsal pre-oral lobe) நீள் முன்பாகம் (Proboscis), கழுத்துப்பட்டை (collar), உடல் (Trunk) என மூன்று பிரிவுகளாக அமைந்துள்ளது. உடலின் முன்பாகத்தில் காணும் இரட்டைப்பக்கத் திறப்புகள் (lateral aperture) அல்லது செவுள் பிளவுகள் (gill slits) உணவுப்பாதையை வெளித் தொடர்பு கொள்ளச் செய்கின்றன. கருவிலிருந்து வளர்ச்சியுறும்போது இதன் உடற்குழி (coelom) ஐந்து பிரிவுகளாகத் தோன்றுகின்றது. நீள் முன்பாகத்தின் உட்செல்லும் ஓர் ஒற்றைப் பை நீள் முன் பாகக் குழியாகவும் (probocis coelom), கழுத்துப்பட்டைப் பாகங் களின் உட்செல்லும் இரட்டைப் பைகள் கழுத்துப்பட்டைக் குழிகளாகவும் (collar coelom), இறுதியாக உடலின் எல்லாப் பாகங்களிலும் காணப்படும் பின் இரட்டைப் பைகள் உடற்குழி களாகவும் (Trunk coelom) மாறுகின்றன. நீள் முன்பாகக் குழி ஒன்று அல்லது இரண்டு நுண்துளைகள் வழியே வெளித்திறக் கின்றது. கழுத்துப்பட்டைக் குழி ஒவ்வொன்றும் ஒரு நுண்துளை யுடையதாகவும் உடற்குழிகள் துளைகள் ஏதுமற்றும் காணப்படு கின்றன.

நீள் முன்பாகத்தின் அடிப்பக்கத்திற்குச் செல்லும் குறிப் பிட்ட உருவ அமைப்புள்ள, உணவுப்பாதையின் ஒற்றைப் பிதுக்க நீட்சியை (diverticulam) முதுகுத்தண்டு (Notochord) எனக் கொள்ளலாம். புறத்தோலடுக்கில் (ectoderm) அமையப்பெற்ற மத்திய நரம்புத்தொகுப்பும் (central nervous system), கழுத்துப்

பட்டையின் முதுகுப்புற மையக்கோட்டில் ஒரு தனித் தன்மை (special) வாய்ந்த நரம்புத்தொகுப்பும் (nerve concentration) காணப்படுகின்றன. பெரும்பான்மையானவற்றில் இந் நரம்புத் தொகுப்பு இருபுறமும் திறந்துள்ள ஒரு குழலின் (canal) சுவரில் அமைந்துள்ளது. இரத்தத் தொகுப்பைச் சார்ந்ததெனக் கூறப் படும் குழாய்களாலாகிய ஓர் அமைப்பு உண்டு. நீள் முன்பாகத்தின் அடியில் இரத்தத் திசுவாலும், சுரப்பித் திசுவாலும், சிறிது உணவுக்குழலின் நீட்சியாலும் ஆகிய விநோதமான ஓர் உறுப் புள்ளது. இதுவே நீள் முன்பாகச் சிக்கல் (proboscis-complex) அல்லது மத்திய சிக்கல் (central-complex) எனக் கூறப்படுகிறது. இந்தத் தொகுப்பில் காணும் ஒரு சிறப்புத் தன்மை யாதெனில், உடற்குழியின் பரப்படுக்கிற்கும் (epithelium) தோலின் பரப் படுக்கிற்குமிடையே இணைப்புத்திசு மிகக் குறைந்தோ இல்லா மலோ இருத்தலாகும்.

1870ஆம் ஆண்டில் கிகன்பார் (Gegenbaur) என்பாரால் அரை முதுகுத்தண்டுடையன என்னும் இத் தொகுப்பு கண்டுறுதி யாக்கப்பட்டுப் புழுக்கள் வகையுடன் சேர்க்கப்பட்டது. இன்னும் இத் தொகுப்பு ஆசிரியர் சிலரால் பட்டைப் புழுக்கள் (Nemertines) இனத்துடன் உறவு கொண்டுள்ளதென்றும், மற்றும் ஆசிரியர் சிலரால் வளையப் புழுக்கள் (Annelids) இனத்துடன் உறவு கொண்டுள்ளதென்றும் கூறப்படுகின்றது. 1869ஆம் ஆண்டு மெட்சின்காப் (Metchinkoff) என்பார் முள்தோலிகள் (Echinodermata) தொகுதியுடனும் கிகன்பர் (Gegenbaur), அக்சிலி (Huxley) ஆகிய இருவரும் முதுகுத்தண்டுள்ளவையுடனும் உறவுமுறை காணப்படுவதாய்க் கூறினர். அக்சிலி வால் முதுகுத்தண்டுள்ளவை, அரை முதுகுத்தண்டுள்ளவை ஆகிய இரண்டையும் ஒன்றுசேர்த்து பேரின்சோப்னூஸ்டா (Pharyngopneusta) என்னும் ஒரு புதிய தொகுப்பை ஏற்படுத்தினர். முதுகெலும்பிகளுடன் இத் தொகுப்பு தொடர்பு கொண்டுள்ளதென்று 1884-ல் செட்ஜ்விக் (Sedgewick) என்பார் கூறினர். 1885-ல் பேட்சன் (Bateson) இவற்றை முதுகுத் தண்டுள்ளவற்றுடன் சேர்த்தார். முதன் முறையாக இவற்றை 1825-ல் எஸ்சோலிட்ஸ் (Eschscholtz) என்பார் கண்டுபிடித்து, டைகோடராபிளேவா (Ptychoderaflava) எனப் பெயரிட்டார். குருசடித் தீவுகளில் விசுவநாத் இதனைக் கண்டெடுத்தார். தமிழ் நாட்டிலேயே ஐந்து வகைப்பட்ட டைகோடராபிளேவாவும் (Ptychoderaflava) அதன் பின் மற்ற பல பேரினங்களும் (Genera) கண்டெடுக்கப்பட்டன. அவற்றுள் சில கீழ்க்காண்பனவாகும். படம் 56)

(1) பெலஞே கிளாஸஸ் கிளாவிஜரஸ் (1829) (Balanoglossus-clavigerous)

(2) கிளான்டிஸெப்ஸ் (1891) (Glandiceps)

(3) சைசோகார்டியம் (1898) (Schizocardium)

(4) சாக்கோகிளாஸஸ் அல்லது டாலிகோகிளாஸஸ் (1892) (Saccoglossus or Dolichoglossus)

(5) ஸ்பென்ஜிலியா (1898) (Spengelia)

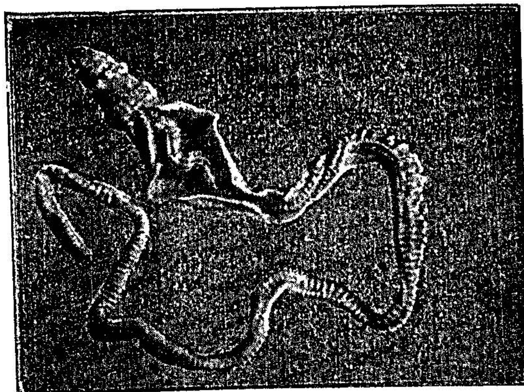
(6) ஹேர்ரிமேனியா (1900) (Harrimania)

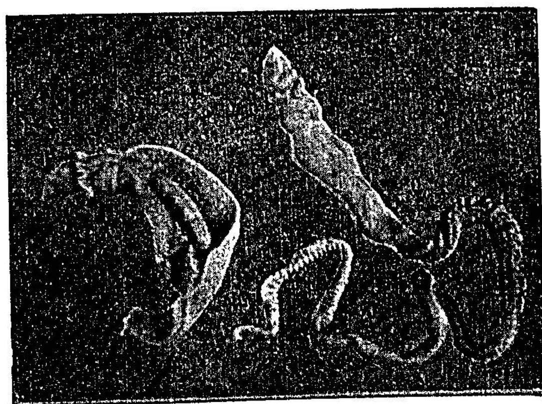
(7) கிளாஸ்ஸோபெலானஸ் (1901) (Glossobalanus)

(8) ஸ்டீரியோ பெலானஸ் (1901) (Stereobalanus)

அரை முதுகுத்தண்டுடையன உள் தொகுப்பில் இதுவரை 12 பேரினங்களும் (genera), சுமார் 70 இனங்களும் (species) கண்டறியப்பட்டுள்ளன. இத் தொகுப்பை அரை முதுகுத் தண்டுள்ளவை எனப் பேட்சன் பெயரிட்டார்.

இத் தொகுப்பில் காணும் உயிரினங்கள் மிருதுவான நீண்ட உருளை வடிவ உடலமைப்புள்ளவையாகும். இவை கடலில் மட்டும் காணப்படுவதோடு மணலில் புதைந்து வாழும் தன்மையன. இவற்றிற் சில இனங்கள் (species) மணலில் அல்லது சேற்றில் புதைந்தும், சில சிறு கற்களினடியிலும் காணப்படும். பிரேசிலில் (Brazil) காணும், சுமார் 1·5 மீட்டர் நீளம் இருக்கும் இராட்சத இன பெலஞேகிளாஸஸ் கைகாஸ் (Balanoglossus Gigas) 3 மீட்டர் அல்லது அதிக நீளமுடைய குழிகளில் (Sinous burrows) வசிக்கின்றன. ஸ்டயாசினி (Stiasny) என்பாரால் விவரிக்கப்படும் பெலஞேகிளாஸஸ் கிளாவிஜரஸின் (Balanoglossus clavigerous) குழி நிலையான ஒரு வடிவம் கொண்டது. ஒரு பக்கம் தட்டு வடிவக் (saucer) குழியில் (depression) உள்ள திறப்புடனும், மற்றொரு பக்கம் மலவாயிலிருந்து வெளிப்படும் மணல் வார்ப்பினுல் மூடப்பட்டுள்ள 'U' வடிவக் குழியில் இது வசிக்கின்றது. இத்தகைய குழியினுள்ளேயே அசையும் ஆற்றல் பெற்றுள்ள இது, அலைகள் அதிகம் பொங்கி வரும் ஆரம்ப காலங்களில் குழியின் வால்பக்க முடிவிலும் (tail-shaft), அலைகள் குறைந்து காணும் பருவங்களில் குழியின் தலைப் பக்கமும் (head-shaft) வெளித் தெரிகின்றது. பொதுக் குழியினின்றும் துணைக்குழிகள் பக்கவாட்டில் பிரிந்து காணப்படுகின்றன. இவை குழி (Burrow) யினின்றும் முழுமையாக, மிகவும்



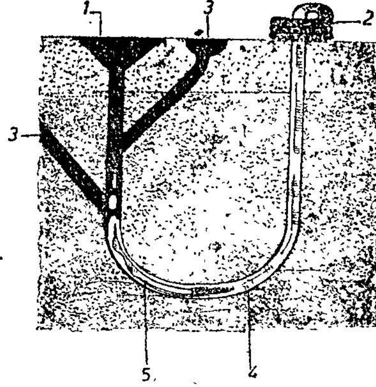


படம் 56.

குருசடித் தீவுகளில் கண்டெடுக்கப்பட்ட
டைகோடரா பிளேவா (Ptychodera flava).

(நிழற்படம் : Dr. Solomon Victor)

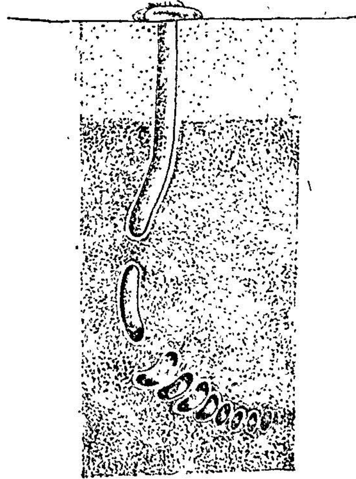
அரிதாக வெளிச்செல்கின்றன. உடலின் முன்பாகத்தை, குறிப்பாக நீள் முன்பாகத்தையும், கழுத்துப்பட்டையையும் வெளிநீட்டுதல்



படம் 57 அ. பெலனேகிளாசஸ் கிளாவிஜரகின் (Balanoglossus clavigerus) 'U' வடிவக் குழி

1. முன்பக்கத் திறப்பு; 2. மலவாயினின்றும் வெளிப்படும் மணல் வார்ப்பு; 3. அணைத் திறப்புகள்; 4. குழியின் நடுப்பகுதி; 5. குழியினுள் காணும் உயிரி.

இவற்றிற்கே உரிய தனிப்பட்ட செய்கையாகும். சேக்கோகிளாசஸ் இன்ஹேகன்ஸிஸ் (Saccoglossus Inhacensis) என்னும்



படம் 57 ஆ. சேக்கோகிளாசஸ் இன்ஹேசன்ஸின்(Saccoglossus Inhacensis) சுருள் வடிவக் குழி.

உயிரி, சேற்றுடன் கூடிய மணலில் சுருள்வடிவக் குழி அமைத்துக் கொண்டு வசிக்கின்றது.

வகைப்பாடு (Classification)

வகை I என்டரோப்னூஸ்டா (Enteropneusta) : அகார்ன் புழுக்கள் (Acorn worms)

கீழ்க்கண்ட பண்புகள் காணப்படுகின்றன.

(1) புழுப்போன்ற உருவ அமைப்பு.
(2) தனித்து வாழுந்தன்மை.
(3) அநேகச் செவுள் பிளவுகள்.
(4) நேரான குடல்.
(5) உணர்நீட்சிகளுடைய கைகள் (Tentaculated arms) இல்லை.

குடும்பம் I (Family) — ஹேர்ரிமேனிடே (Harrimaniidae)

இவற்றில் கல்லீரல் பையமைப்புகளும் இனவிருத்தி வரைகளும் காணப்படவில்லை. நாக்குக் கம்பிகளில் சட்டகக்கோல்கள் இருப்பினும் சைனுப்டிகுலா (Synapticula) அமையப்பெறவில்லை.

பேரினம் (Genus) — சாக்கோகிளாஸஸ் (Saccoglossus) : நீண்ட நீள் முன்பாகம் இவற்றில் உண்டு.

II பேரினம் ஹேர்ரிமேனியா (Harrimania) : இணையான நீள் முன்பாகத் துளைகள் காணப்படுகின்றன.

III பேரினம் ஸ்டீரோபெலானஸ் (Stereobalanus): சிறிய வயிற்றுப் பக்க இனவிருத்தி வரைகள் காணப்படும்.

IV பேரினம் சினோப்ளுரா (Xenopleura) : குட்டி போடும் தன்மையுடையன.

குடும்பம் II (Family) – ஸ்பென்ஜிலிடே (Spengelidae)

குறிப்பிடத்தக்க பண்புகள்:

(1) நீள் முன்பாகச் சட்டகத்தின் மிக நீண்ட கொம்புகள்.
(2) அப்பென்டிக்ஸ் (Appendix) என்ற வாய்நீட்சியின் பகுதி.
(3) பக்கத் தடுப்புகள் இல்லை.
(4) கல்லீரல் பையமைப்புகள் பெரும்பாலும் காணப்படுவதில்லை.

பேரினம் I (Genus) - ஸ்பென்ஜிலியா (Spengelia).
பேரினம் II (Genus) - சைஸோகார்டியம் (Schisocardium).
பேரினம் III (Genus) - கிளான்டிசெப்ஸ் (Glandiceps).
பேரினம் IV (Genus) - வில்லியே (Willeyia)

குடும்பம் III (Family III) - டைகோடரிடே (Ptychoderidae)

சிறப்புப் பண்புகள்:

(1) நன்கமைந்த இனவிருத்தி வரைகளும், கல்லீரல் பைகளும் காணப்படுகின்றன.

(2) நீள்முன்பாகச் சட்டகத்தின் சிறிய கொம்புகள்.

(3) கழுத்துப்பட்டையில் காணும் குருதிசூழ், வாய்சூழ் உடற்பகுதிகள்.

(4) உடற்பகுதியில் காணும் பக்கத் தடுப்புகள் (lateral septa)

(5) செவுள் பகுதியில் சைனப்டிகுலாக்களும் (Synapticules), பாராபிராங்கியல் (Parabranchial) வரைகளும் உள்ளன.

(6) பைகோகார்ட் (Pygochord) குறுஇழை வரிப்பள்ளங்கள் உணவுக்குழாயில் காணப்படுகின்றன.

பேரினம் I (Genus) - பெலனோகிளாஸஸ் (Balanoglossus).

பேரினம் II (Genus) - டைகோடரா (Ptychodera).

பேரினம் III(Genus)-கிளாஸ்ஸோபெலானஸ்(Glossobalanus).

பெலனோகிளாஸஸ் (Balanoglossus)

இதன் சிறப்புப் பண்புகள்:

(1) சிறிய செவுள் துளைகள்.

(2) ரேஸ்மோஸ் (Racemose) உறுப்பு இல்லை.

(3) கழுத்து நரம்பு வடத்தில் தொடர்ச்சியற்ற இடங்கள் (lacunae) உள்ளன.

(4) பக்கத் தடுப்புகள் இனவிருத்தி இறக்கைகளின் பாதிப் பகுதி வரை மட்டும் நீண்டுள்ளன.

எடுத்துக்காட்டுகள் : (1) இனம் பெலனோகிளாஸஸ் கிளாவிஜரஸ் (Balanoglossus clavigerus).

(2) இனம் பெலனோகிளாஸஸ் அரேன்டியாகஸ் (Balanoglossus Aurantiacus).

டைகோடரா (Ptychodera)

சிறப்புப் பண்புகள்:

(1) பெரிய செவுள் துளைகள்.

(2) ரேஸ்மோஸ் (Racemose) உறுப்பு உண்டு.

(3) கழுத்துப்பட்டை நரம்பு வடத்தில் தொடர்ச்சியான குழல் உண்டு.

(4) இனவிருத்தி இறக்கைகளின் நுனி வரை நீண்டுள்ள பக்கத் தடுப்புகள்.

உதாரணங்கள் : (1) இனம் டைகோடரா பிளேவா (Ptychodera flava).

(2) இனம் டைகோடரா பஹாமன்ஸிஸ் (Ptychodera bahamensis).

கிளாஸ்ஸோ பெலானஸ் (Glossobalanus).

இதனுடைய சிறப்புப் பண்புகள்:

(1) இனவிருத்தி வரைகள் உண்டு.

(2) இரு நீள்வரிசைகளிலமைந்த கல்லீரல் பைகள்.

உதாரணம் : இனம் கிளாஸ்ஸோபெலானஸ் மைனூடஸ் (Glossobalanus minutus).

வகை II டெரோபிரான்கியா (Pterobranchia)- முக்கியப் பண்புகள்:

(1) சிறிய உயிரிகள் சுரக்கப்பட்ட பெட்டகப்பகுதியில் கூட்டாக வாழுந்தன்மை.

(2) உணவுக்குழாய் 'U' வடிவத்திலுள்ளது.

(3) உணர் நீட்சிகளையுடைய கைகள் (Tentaculated arms).

(4) செவுள் பிளவுகள் இருத்தல் அல்லது இல்லாமலும் இருத்தல்.

வரிசை I- ரேப்டோபுளூரிடா (Rhabdopleurida)

வரிசை II- செபலோடிஸ்ஸிடா (Cephalodiscida)

வரிசை I - ரேப்டோபுளூரிடா

(1) இத்தொகுப்பில் காணும் உயிரிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகின்றன. ஆனால், ஒவ்வொன்றும் தனித்தனிக் கட்டில் (encasement) உள்ளன.

(2) உணர்நீட்சிகளையுடைய கைகள் இரண்டு உள்ளன.

(3) செவுள் பிளவுகள் காணப்படுவதில்லை.

வரிசை II செபலோடிஸ்ஸிடா (Cephalodiscida)

(1) பொதுவான ஒரு கூட்டில் யாவும் நன்றாய் வாழ்கின்றன. ஆனால், உடலுறுப்புகள் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படவில்லை.

(2) ஓர் இணைச் செவுள் பிளவுகள் உண்டு.

(3) நான்கிலிருந்து ஒன்பது இணை உணர்நீட்சிகளையுடைய கைகள் காணப்படுகின்றன.

வகை III- பிளாங்டோஸ்பிராயிடியா (Planctosphaeroidea)

ஒளியூடுருவத்தக்க உருண்டை வடிவ மிதவை உயிரியான ஒரே ஓர் இளவுயிரி மட்டும் இவ்வகையைச் சார்ந்தது. உடலின் மேற் பரப்பில் கிளைகளுடன் கூடிய குறுஇழைப்பட்டிகள் (ciliated bands) காணப்படுகின்றன. உணவுக்குழாய் 'U' வடிவத்திலுள்ளது.

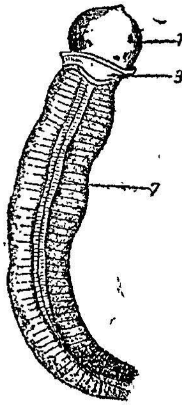
வகை I. என்டரோப்னூஸ்டா (Enteropneusta)

இவை சுமார் 10-லிருந்து 50 சென்டிமீட்டர் வரை நீளமுள்ளவையாகக் காணப்படும். 2-3 சென்டிமீட்டர் நீளமுள்ள சாக்கோகிளாஸஸ்பிக்மியஸ் (Saccoglossus pygmaeus) என்பதே மிகவும் சிறியது. பெலனோகிளாஸஸ்கைகாஸ் (Balanoglossusgigas) என்பது மிகப்பெரியது. (சுமார் 2·5 மீட்டர் நீளமுள்ளது). கடற்கரை மணல் அல்லது சேற்றில் வாழும் இருபக்கச் சமச்சீருடைய புழுப்போன்ற பிராணிகளே இவ்வகையைச் சார்ந்தன.

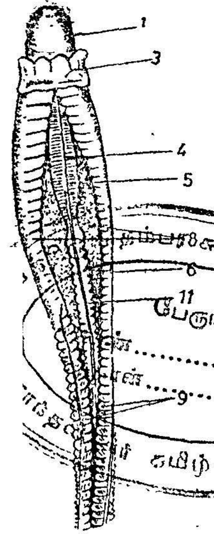
கோழை சுரக்கும் தன்மை வாய்ந்த புறச்சட்டகம் ஏதுமற்ற நுண்ணிழைகளுடன் கூடிய மிருதுவான தோலும், சுருங்கு தசையாலான உடற்சுவரும் இவற்றில் உண்டு.

நீள் முன்பாகம் (Proboscis)

நீள் முன்பாகம் (Proboscis) அல்லது புரோட்டோஸோம் (Protosome) மிகவும் சிறியதாக உருண்டை வடிவமாகவோ அல்லது கூம்பு வடிவமாகவோ காணப்படுகின்றது. (58 இ) சாக்கோகிளாஸஸில் (Saccoglossus) மிகவும் நீண்டு உள்ளது. (58 ஈ) பொதுவாகக் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் வட்ட வடிவமாகத் தோன்றுகிறது. சில இனங்களில் முதுகுப்பக்க மையக்



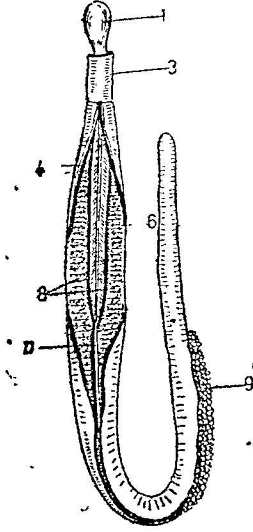
படம் 58 அ. கிளான்டிசெப்ஸ் ஹேக்சி (Glandiceps hacksi), ஜப்பான்.



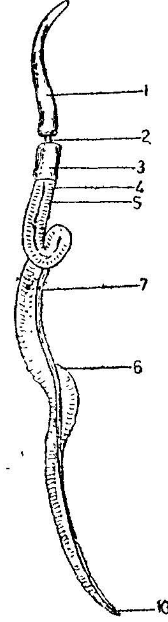
படம் 58 ஆ. டைகோடரா பெஹாமென்சிஸ் (Ptychodera bahamensis.)

கோட்டில் ஓர் ஆழமான வரிப்பள்ளம் காணப்படுகின்றது. கிளாஸ்ஸோபெலானஸ் ரூபிகோளிஸில் (Glossobalanus Ruficollis) வயிற்றுப்பக்க மையக்கோட்டில் ஒரு வரிப்பள்ளம் காண்பதாக வாண்டர் ஹோர்ஸ்ட் (Vander Horst) குறிப்பிடுகின்றார். நீள்முன்பாகத்தின் பிற்பகுதி குறுகி கழுத்துப் பட்டையுடன் சேரும் காம்பாக அமைந்துள்ளது. நீள் முன்பாகக் காம்புப்பகுதி கழுத்துப்பட்டையால் மறைக்கப்பட்டும், கழுத்துப்பட்டையின்

முதுகுப்பக்க உட்சுவருடன் தொடர்ச்சியாகவும் காணப்படுகின்றது. (படம் 59 இ).



படம் 58 இ. பெலனோகிளாசஸ் ஒளராண்டியாகஸ் (Balanoglossus aurantiacus)



படம் 58ஈ. சேக்கோ கிளாசஸ் கொவலவஸ்கி (Saccoglossus Kowalewskii)

படம்-58அ, 58ஆ, 58இ, 58ஈ: 1. நீள்முன்பாகம்; 2. நீள் முன்பாகக் காம்புப்பகுதி; 3. கழுத்துப்பட்டை; 4. செவுள் பகுதி; 5. செவுள் துளைகள்; 6. உடல்; 7. வயிற்றுப் பக்க மத்தியவரை; 8. இனவிருத்தி இறக்கைகள் (Genital wings); 9. கல்லீரல் பகுதி; 10. மலவாய்; 11. முதுகுப்பக்க மத்திய வரை.

கழுத்துப்பட்டை (Collar)

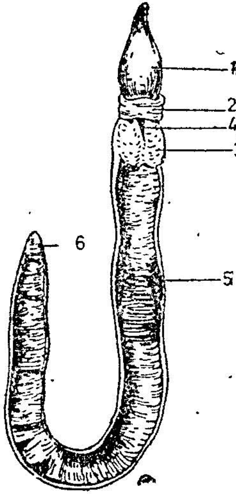
கழுத்துப்பட்டை (Collar) அல்லது மீசோசோம் (Mesosome) குறுகிய உருளை வடிவமுடையதாகவும், அகலமும் நீளமும் ஒரே அளவுடனும், பெரும்பாலும் நீள் முன்பாகத்தைக்காட்டிலும் சிறியதாகவும், சிலவற்றில் நீண்டும் காணப்படுகின்றது. கழுத்துப் பட்டையின் புனல்வடிவ முற்பகுதி அல்லது காலரேட் (collarette) நீள் முன்பாகக் காம்புப்பகுதியைத் தழுவியுள்ளது. (படம் 59 இ) கழுத்துப்பட்டையின் பிற்பகுதி உடற்பகுதியினின்று (Trunk) வட்ட வடிவ வரிப்பள்ளத்தினுல் பிரிந்து காணப்படுகின்றது. சாக்கோ-

கிளாஸஸில் (saccoglossus) கழுத்துப்பட்டையின் பின்மடிப்பு நீண்டு உடற்பகுதியின் (Trunk) முற்பாகத்தைச் சற்று மறைத்துத் தொங்கிக்கொண்டுள்ளது. சில இனங்களில் எடுத்துக்காட்டாக, டாலிகோகிளாஸஸ் கோவலெவ்ஸ்கியில் (Dolichoglossus Kowalevskii) கழுத்துப்பட்டையின் பிற்பகுதி மூன்று அல்லது நான்கு செவுள் பிளவுகளை மறைத்துக்கொண்டு நீண்டுள்ளது. நீண்டுள்ள இப் பகுதியை மத்திய மடிப்பு (Atrial fold) என்றும், இதன் உட்புறப் பகுதியை மத்திய குழி என்றும் பேட்சன் குறிப்பிடுகின்றார். நீள் முன்பாகமும் கழுத்துப்பட்டையும் கூடும் இடத்தில் வயிற்றுப்பக்கமாக வாய் அமைந்துள்ளது. கழுத்துப்பட்டையின் மேற்பரப்பு மேடுபள்ளமாகவும், குறிப்பாக வட்ட வடிவ வரிப் பள்ளங்களாகவும் காணப்படுகின்றது.

உடற்பகுதி (Trunk)

நீள் மைய நரம்புகளும் (median longitudinal nerves) குருதிக் குழாய்களும் அமைவதற்கேற்றபடி முதுகுப்பக்க மையத்தில் ஒரு முகடும் (ridge) வயிற்றுப்பக்க மையத்தில் ஒரு முகடும் உடற்பகுதியில் காணப்படுகின்றன. உடல் ஒரே சீராக அமையாமல் வெவ்வேறு பாகங்களில் உள்ளமைப்பு வேறுபட்டும் காணப்படுகின்றது. வெவ்வேறு பேரினங்களில் (genera) வெளியமைப்பும் ஓரளவிற்கு வேறுபட்டுள்ளது. கழுத்துப்பட்டைக்கு அடுத்த படியாக உள்ள செவுள் பகுதியில் முதுகுப்பக்க மைய முகட்டின் (mid dorsal ridge) இருபக்கங்களிலும் நீள்வரிசையிலமைந்த செவுள் துளைகள் உள்ளன. செவுள் துளைகள் நீண்டமைந்த குழியில் புதைந்தும் அல்லது பெலனோகிளாஸஸ், டைகோடராவில் (Balanoglossus, Ptychodera) காண்பது போல் நீண்ட நன்கு அமையப்பெற்ற மேட்டின்மேலும் காணப்படுகின்றன. இனவிருத்தி உறுப்புகள், உடலின் முன் பாகத்தின் பக்கப்பகுதிகளில் அமையப் பெற்றிருக்கின்றன. இவை இருபக்கங்களிலும் இனவிருத்தி முகடு (genital ridge) எனப்படும் ஒரு திடமான புடைப்பை ஏற்படுத்து கின்றன. பெலனோகிளாஸஸ், டைகோடராவில் (Balanoglossus, Ptychodera) இனவிருத்தி உறுப்புகள் மெல்லிய தட்டையான இன விருத்தி இறக்கைகளாக (genital wings) விளிம்புகள் சந்திக்கும் அளவிற்கு முதுகுப்பக்கத்தில் நன்கு வளைந்து காணப்படுகின்றன. இவ்விரண்டு பேரினங்களும் முதுகுப்பக்கத்தில் நீள்மட்டத்தில் இரண்டாகப் பிளவுபட்டுள்ளதுபோன்றும் அதன் அரைப்பகுதிகள் திறக்கப்பட்டுள்ளன போன்றும் நம் கண்களுக்குப் புலப்படுகின்றன. முதுகுப்பக்கத்தில் இரண்டும், வயிற்றுப்பக்கத்தில் இரண்டுமாகிய நான்கு சிறு இனவிருத்திப் பகுதிகள் ஸ்டீரியோபெலனஸில்

உள்ளன. ஒவ்வொரு பக்கவாட்டிலும் முதுகுப்பக்க இனவிருத்தி புடைப்புக்கும், வயிற்றுப்பக்க இனவிருத்தி புடைப்புக்குமிடையே யுள்ள ஒரு வரிப்பள்ளத்தினுல் செவுள் துளைகள் மறைக்கப் பட்டுள்ளன. இவ்வாறு இனவிருத்தி உறுப்புகள் வெளித்தோற் றத்தில் காணப்படும்பொழுது, இப் பகுதியைச் செவுள் இன விருத்திப்பகுதி எனக் கொள்ளலாம். பல என்டரோப்னூஸ்டா (enteropneusta) வகையைச் சேர்ந்தனவற்றில், இனவிருத்தி உறுப்புகள் வெளித்தோற்றத்தில் காணப்படாமையால், உடலைச் செவுள் பகுதியென்றும், செவுள் பிற்பகுதியென்றும் வெவ்வேருகப் பிரித்துக் கூறலாம். எவ்வாறிருப்பினும், இனவிருத்தி உறுப்புகள் வெளிப்புறம் வரையறுக்கப்பட்ட பாகத்தைக்காட்டிலும் . பின்னேக்கித் தொடர்ந்து காணப்படலாம். உடலின் மேற்பரப்பில் புலப்படாத வகையில் இனவிருத்தித் துளைகள் மிகவும் சிறியன வாய் அமைந்துள்ளன. இனவிருத்தி யுறுப்புகளுள்ள பகுதிக்கு அடுத்தபடி யாகச் சிறுகுடலின் கல்லீரல் பகுதியைக் காணலாம். பெலனேகிளாஸஸ் டை கோடராவில் காண்பதுபோல் இக் கல்லீரல் பகுதி வெளிப்புறத்தில் பை வடிவங்களாகத் (sacculations) தெளி வாகத் தெரியும். மற்றவற்றில் இப் பகுதியின் கருநிறம் உடற்சுவரின் ஊடே நன்கு தெரிகின்றது. இவ்வாருகச் சில பேரினங்களில் உடல், செவுள் இன விருத்திப் பகுதி, கல்லீரல் பகுதி, கல்லீரல் பிற்பகுதி அல்லது வால்பகுதி எனப் பல பகுதிகளாகப் பிரித்துக் கூறும் படியாக அமைந்துள்ளது. மற்றும் சில பேரினங்களில் இவ்வாறு உடலின் வெவ்வேறு பகுதிகள் வெளித் தோற்றத்தில் தெரிவதில்லை. வால்பகுதி முழுவதும் ஒரே பரும னுள்ளதாகவோ மலவாய் முடிவில் சிறிது குறுகியதாகவோ காணப்படலாம். உடலின் மேற்பரப்பில் ஏறக்குறைய ஒரே சீரான வளைய அமைப்புகள் உள்ளன. வரிப்பள்ளங்களிலுள்ள சுரக்கும் தன்மை மிகக்குறைந்த கீழாக அமையப்பட்ட மேல் தோலும், வரிப்பள்ளங்களின் இடையே உள்ள சுரக்கும் தன்மை அதிகம் வாய்ந்த மேலாக அமையப்பெற்ற மேல்தோலும் மாறி மாறி இருப்பதால் இவ் வளையங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் மங்கிய வண்ணங்கள் கொண்டுள்ளன. நீள் முன் பாகம், கழுத்துப்பட்டை ஆகிய இவையிரண்டிலும் அல்லது உடல்



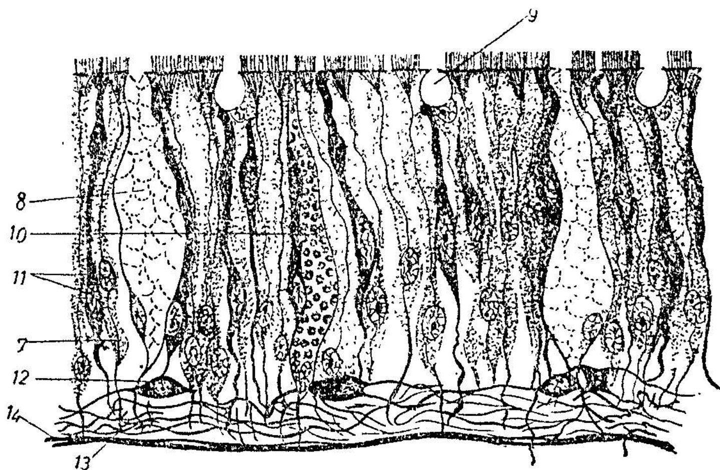
படம் 59 அ. ஸ்டீரியோ பெலானஸ் கானடென்சிஸ் (Stereobalanus Canadensis)

முழுவதுமே செந்நிறம் சற்று கலந்த மங்கிய மஞ்சள் நிறமாய் உள்ளது. கல்லீரல் பகுதி எப்போதும் பழுப்பு நிறமாகவும், முதிர்ந்த இன விருத்தி உறுப்புகளின் நிறங்கள் உடற்சுவரின் ஊடேயும் தெரிகின்றன.

உடற்சுவர் (Body wall)

குறுஇழைகள் நிறைந்த புறத்தோலடுக்கு (epidermis) இவற்றிலுண்டு. பெரும்பாலும் நெடிதுயர்ந்த குறுஇழைச் செல்களே புறத்தோலடுக்கில் காணப்படுகின்றன. (படம் 61) சில பாகங்களில், குறிப்பாக, கல்லீரல் பகுதிகளிலும், வளையங்கள் (annulatlnos) காணும் பகுதிகளிலும் குறு இழைச் செல்கள் சிறியன வாயுள்ளன. பரப்படுக்கின் பெரும்பகுதியில் சுரக்கும் செல்கள் நிறைந்தும், சில இடங்களில் மிகக்குறைந்தும் காணப்படுகின்றன. சுரக்கும் செல்களை மூன்று வகைகளாகப் பிரித்துக் கூறலாம்.

(1) முசுக்கொட்டைப் பழச்செல்கள் (Mulberry cells): இவற்றில் சொரசொரப்பான துகள்கள் (coarse granules) காணப்படுகின்றன. இத்தகைய செல்கள் புறத்தோலடுக்கு முழுவதுமோ அதனுடைய ஒரு பாகத்திலோ புலப்படுகின்றன.

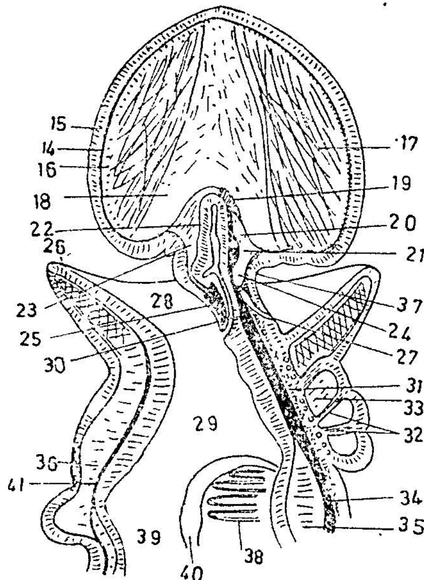


படம் 59 ஆ. என்டரோப்னூஸ்டாவின் புறத்தோலடுக்கு (epidermis)

(2) வலைப்பின்னல் அமைப்புக்கொண்டுள்ள செல்கள் (Reticulated cells)

(3) கிண்ணவடிவங்கொண்ட செல்கள் (Goblet cells): புறத்தோலடுக்கு அடிவரை நீண்ட மெல்லிய காம்புடனும், நுண்ணிய

துகள்கள் அல்லது தெளிந்த ஒரு சீரான உட்பொருள் நிறைந்தும் இவை காணப்படுகின்றன. இத்தகைய செல்களில், மேற்பரப்பில், குடுவை வடிவமுள்ள விரிவடைந்த பாகங்கள் உள்ளன. சுரக்கும்

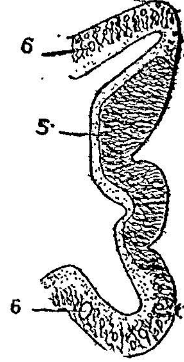


படம் 59 இ : கிளாஸ்ஸோபெலானஸ் மைனூடஸின் கழுத்துப்பட்டை, நீள்முன்பாகப் பகுதிகளின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.

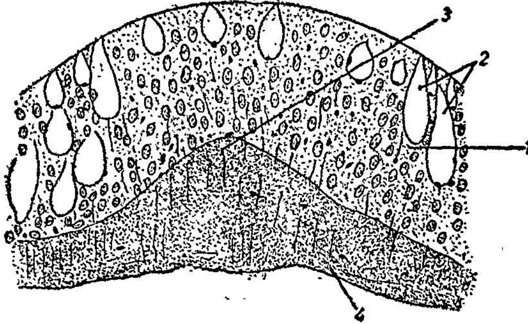
படம் 59அ, ஆ, இ : 1. நீள்முன்பாகம்; 2. கழுத்துப்பட்டை; 3. இனவிருத்தி வரைகளும், செவுள் பகுதியும்; 4. செவுள்பொதுத்துளை; 5. கல்லீரல் பகுதி; 6. மலவாய்; 7. புறத்தோலடுக்குச் செல்; 8. சுரப்பிச் செல்; 9. கிண்ண வடிவங்கொண்ட காப்பிச் செல்; 10. துகள்களுடைய சுரப்பிச் செல்; 11. நரம்பு உணர்ச்சிச் செல்; 12. நரம்படுக்கின் நரம்புச் செல்கள்; 13. நரம்படுக்கின் நாரிழைப் பகுதி; 14. அடித்தளச் சவ்வு; 15. மேல்தோல்; 16. வட்டவடிவத் தசையடுக்கு; 17. நீட்டசையடுக்கு; 18. நீள் முன்பாகக் குழி; 19. தந்துகித்திரள்; 20. இருதயப் பை; 21. மத்திய சைனஸ்; 22. வாய்ப் பிதுக்க நீட்சி; 23. வயிற்றுப்பக்க மிசன்டரி; 24. முன் நரம்பு வளையம்; 25. நீள்முன்பாகச் சட்டகம்; 26. காலரேட் (Collarete); 27. நீள்முன்பாக, துளை; 28. வாய்; 29. வாய்க்குழி; 30. வீனஸ் சைனஸ் (Venous Sinus); 31. „ழுத்துப் பட்டை நரம்புவடம்; 32. கழுத்துப்பட்டை நரம்புவடத்தின் முதுகுப்புறப் புரியிழைகள்; 33. கழுத்துப்பட்டையின் முதுகுப்புற மிசன்டரி; 34. முதுகுப்புற நீள்குழாய்; 35. முதுகுப்புற உடல் மிசன்டரி; 36. வயிற்றுப்பக்கக் கழுத்துப்பட்டை மிசன்டரி; 37. நீள்முன்பாகக் காம்புப்பகுதி; 38. செவுள் பிளவுகளின் சட்டகக்கோல்கள்; 39. தொண்டைக்குழாய்; 40. பேராபிராங்கியல் (Parabranchial) வரை; 41. வயிற்றுப்புற நீள்குழாய்.

தன்மை வாய்ந்த கழுத்துப்பட்டை புறத்தோலடுக்கு, திசுக்களின் அமைப்பின்படி மூன்றிலிருந்து ஐந்து குறுக்குப்பாகங்களாகப் (transverse zones) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இக் குறுக்குப் பாகங்கள்

வண்ணங்களின் வேறுபாட்டால் கண்களுக்கு நன்கு புலனாகின்றன. இவை கழுத்துப்பட்டையின் மேற்பரப்பில் காணும் குறுக்காக அமைந்துள்ள வரிப்பள்ளங்களைக் குறிப்பதில்லை. பொதுவாக, சுரப்பிச்செல்கள் மிகுந்த புறத்தோலடுக்கு குறுக்குப்பட்டிகளும் (bands), சுரப்பிச்செல்கள் குறைந்த புறத்தோலடுக்கு குறுக்குப்பட்டிகளும் (transverse bands) மாறிமாறி இப் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. கிளாஸ்ஸோபெலானஸ் மைனூடஸ் (Glossobalanus minutus), டைகோடெரிடே (Ptychoderidae) ஆகியவற்றில் மூன்று வெளிறிய பட்டிகளும், நீள் பள்ளங்களில் (furrows) அமைந்த சுரக்கும் தன்மையுடைய வண்ணம் ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடிய இரு பட்டிகளும் மாறிமாறி அமையப் பெற்றுள்ளன. அகன்ற, நன்கு வண்ணம் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய மத்திய பாகமும், இரு பக்கங்களிலும் வெளிறிய நிறமுள்ள குறுகிய பகுதிகளும் சாக்கோகிளாஸஸ் ஒடகோயென்சிஸில் (saccoglossus otagoensis) காணப்படுகின்றன. உடலின் புறத்தோலடுக்கு, சுரக்கும் தன்மையும்



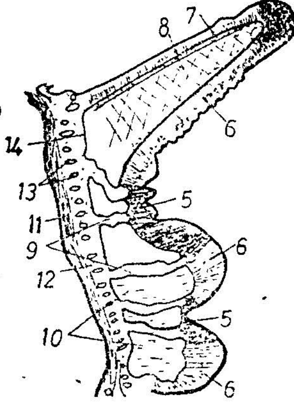
படம் 60 அ. சேக்கோகிளாஸஸின் கழுத்துப்பட்டை புறத்தோலடுக்கின் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்.



படம் 60 ஆ. கிளாஸ்ஸோபெலானஸின் உடல் புறத்தோலடுக்கின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

(glandular), கோழை (mucus) உண்டாக்கும் தன்மையும் பெற்றுள்ளது. ஆனால், சிற்சில வெளிநீண்டுள்ள கடைப்பகுதிகளைத் (free ends) தவிர கல்லீரற்பை அமைப்புகளிலும் குறுக்கு வளையங்களிலும் சுரப்பிகளும் குறுஇழைகளும் மிகக்குறைந்தேயுள்ளன.

புறத்தோலடுக்குச் செல்களின் இழைகளாலாகிய (filamentous) அடிப்பாகங்கள் ஊடுருவிச் செல்லும் ஒரு தடித்த நரம்பு அடுக்கு



படம் 60 இ. கிளாஸ்ஸோ பெலானஸின் கழுத்துப்பட்டையின் முதுகுப்புற நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.

படம் 60 - அ, ஆ, இ :

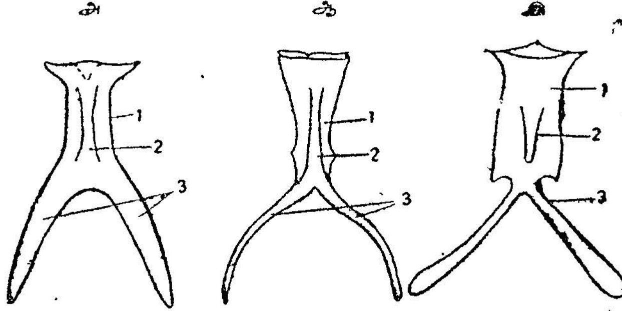
1. புறத்தோலடுக்குச் செல்கள்;
2. கிண்ண வடிவங்கொண்ட சுரப்பிச் செல்கள்;
3. முதுகுப்புற நரம்புவடம்;
4. நரம்பு அடுக்கு;
5. சுரப்பிச் செல்கள் மிகுந்துள்ள பகுதி;
6. சுரப்பிச் செல்கள் குறைந்துள்ள பகுதி;
7. காலரேட் (Collarette);
8. காலரேட்டின் குறுக்குத்தசைகள்;
9. முதுகுப்புற நரம்பு புரியிழைகள்;
10. கழுத்துப்பட்டையின் முதுகுப்புற மிசன்டரி;
11. கழுத்துப்பட்டை வடத்தின் நாரிழைப்பகுதி;
12. கழுத்துப்பட்டை வடத்தின் பரப்படுக்குப்பகுதி;
13. கழுத்துப்பட்டை வடத்தின் குழிகள்;
14. கழுத்துப்பட்டை வடம்.

(nervous layer) உள்ளது. சிலவற்றில் புறத்தோலடுக்கிற்கும் நரம்படுக்கிற்குமிடையே வலைப்பின்னல் படலம் (reticulated membrane) எனப் படும் மிகவும் மெல்லிய இணைப்புத்திசு வலை (connective tissue mesh) உள்ளது. இரண்டு லேமல்லாக்களைக்கொண்ட (Lamellae) ஒரு திண்மையான அடிப் படலம் (basement membrane) நரம் படுக்கின் உட்புறத்தளமாக அமைந் துள்ளது. என்டரோப்னூஸ்டாவில் அடிப்படைப் படலம் (basement membrane) தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த உருவ அமைப்பும் வளர்ச்சியுங்கொண்டுள்ளது. வாய்க்குழியின் மேல் தளத்திலும், நீள் முன்பாகக் காம்புப்பகுதியிலும் அடிப் படைப் படலம் நீள் முன்பாகச் சட்ட கத்தை (proboscis skeleton) அமைக் கின்றது. நீள் முன்பாகச் சட்டகம் ஒரு மத்திய தகடும் (median plate), கொம்புகள் (horns) எனப்படும் இரு பின்நீட்சிகளும் கொண்டது. (62 அ-இ) இது அடிப்படைப் படலத்தின் ஒரு



படம் 61. இருபுறத்தோல் செல்கள்.

தடித்த பகுதியே என்பது வெளிப்படை. மேல் தோலினாலும் (epidermis), உடற்குழித் திசுவினாலும்(coelemic tissue) இச் சட்டகம் சுரக்கப்படுகின்றது. இதன் மத்திய தகடு வாய்க்குழி பரப்படுக் கிற்கும் வாய்க்குழி பீதுக்க நீட்சிக்குமிடையே நீள் முன்பாகக் காம்புப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இது வெவ்வேறான உருவ அமைப்பும், வயிற்றுப்பக்கத்தில் மத்திய கீலும் (mid-ventral keel) கொண்டுள்ளது. வெவ்வேறு இனங்களில் வெவ்வேறு நீளமுள்ள



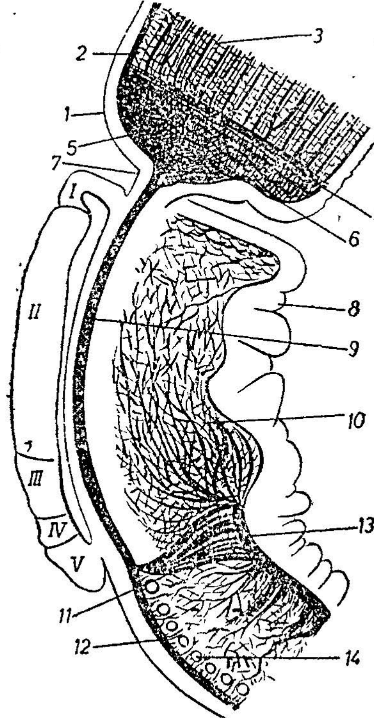
படம் 62-அ. சைசோகார்டியத்தின் நீள் முன்பாகச் சட்டகம்; ஆ. சேக்கோகிளா சஸின் நீள் முன்பாகச் சட்டகம்; இ. பெலனோகிளாஸஸின் நீள் முன்பாகச் சட்டகம்.
1. உடல்; 2. கீல்; 3. கொம்புகள்.

இது, வாய்க்குழியின் மேல்தளத்தில் பின்னோக்கிப் பிரிகின்றது. (படம் 68) ஒரு தொன்மையான பேரினம் புரோட்டோகிளாஸ ஸைத் (protoglossus) தவிர மற்றவற்றில் உடற்சுவரின் உட்பரப்பில் நன்கு அமைந்த உடற்குழிப்படலம் காணப்படுவதில்லை. உடற் குழிகள் பெரும்பாலும் இணைப்புத் திசுவாலும் தசைநார்களினாலும் நிறைந்திருப்பது என்டரோப்னூஸ்டாவின் ஒரு தனிப்பட்ட பண்பாகிறது. இதனால் ஏறக்குறைய இவற்றில் உடலுறுப்புகளை மூடும் பெரிடோனியம் (Peritoneum) காணப்படுவதில்லை.

நரம்பு மண்டலம் (Nervous System)

நரம்பு மண்டலம் புல்லக் (Bullock) (1945) என்பாரால் நன்கு விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. சைலன் (Silen), நைட்ஜோன்ஸ் (Knight Jones) (1952) என்பார் இருவரும் இதனைப்பற்றிய அரிய கருத்துகளை வெளியிட்டுள்ளனர். மேல்தோலின் அடிப்பாகத்தில் காணும் ஒரு நரம்பு அடுக்கு (nervous layer) மட்டும் கொண்டு மிகவும் பின்தங்கிய நிலையில் உள்ளது. மேல்தோல் செல்களின் மெல்லிய நீண்ட அடிப்பகுதிகள் நரம்படுக்கின் வழியே ஊடுருவிச் சென்று அடிப்படைப் படலத்துடன் (Basement membrane) சேர் கின்றன. நரம்படுக்கு (nervous layer) ஒரே சீரான அமைப்புள்ள நுண்ணிய இழைநார்கள் (fabrils) நிறைந்து காணப்படுகிறது. நரம்பு நாரிழை (nerve fibres) குவியலில் (mass) நரம்புச்செல்கள் இல்லை. ஆனால், அதன் வெளி விளிம்பில் இருதுருவ (Bipolar) பல

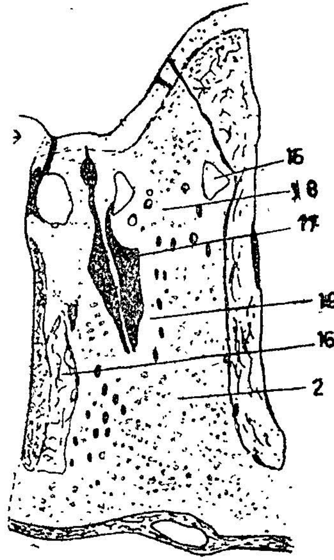
துருவ நரம்புச்(multi polar)செல்கள் உள்ளன. நீள்முன் பாகத்தில் நரம்படுக்கு நன்கு வளர்ச்சியுற்று, முதுகுப்பக்க வரிப்பள்ளத்திலும்; வயிற்றுப்பக்க வரிப்பள்ளத்திலும் சற்று கனத்து வடமாக அமையப் பெற்றுள்ளது. சாக்கோகிளாஸஸின் (saccoglossus) நீள் முன்பாகத்தில் நீள் நரம்பு நாரிழைகள் (longitudinal nerve fibres) ஒன்று சேர்ந்து அநேகக் கட்டுகளாக (bundles) அதன் முன் முனைக்குச் செல்கின்றன. நீள் முன்பாக அடிப்பகுதியில் நரம்பு நாரிழைகள் வட்டமாக அமையப்பெற்று, ஏறக்குறைய ஒரு முன் நரம்பு



படம் 63 அ. சேக்கோகிளாசஸ் நரம்புத் தொகுப்பின் முற்பகுதியின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

வளையத்தை (anterior nerve ring) உண்டுபண்ணுகின்றன. இதிலிருந்து மேற்சொன்ன நீள் நரம்பு நாரிழைகள் புறப்பட்டு மேல்நோக்கிச் செல்கின்றன. நீள் முன்பாகக் காம்புப்பகுதியின் மேற்புறத்திலும் பக்கங்களிலும் நரம்படுக்கு, நன்கு தடித்தும் வயிற்றுப்பக்க மேல்தோலில் மிகவும் மெல்லியதாகவும் உள்ளது. சாக்கோகிளாஸஸில் முதுகுப்பக்க நரம்புத்தண்டு நீள் முன் பாகத்தின் பின்பரப்பில் விசிறி போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்துகின்றது.

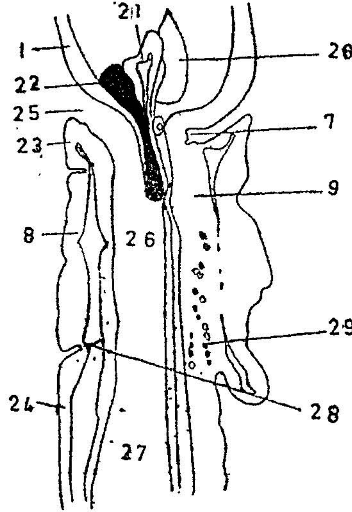
உடலின் முதுகுப்புறத்திலும் வயிற்றுப்புறத்திலுமுள்ள மையக் கோடுகளில் காணும் நீள் வரைகளில் (longitudinal ridges) நரம்பு வடங்கள் அமைந்துள்ளன. இவ்வரைகள் நீள் பள்ளங்களில் புதைந்து உள்ளன. வயிற்றுப்பக்க நரம்புத்தண்டு, பக்கங்களில் பரவி, முதுகுப்பக்க நரம்புத்தண்டைக்காட்டிலும் அதிக இடங்களில் கிளைகளைச் செலுத்துகின்றன. வயிற்றுப்பக்க நரம்புத் தண்டு உடலின் முன் முனையில் முடிவடைகிறது. உடலும் கழுத்துப்பட்டையும் சேருமிடத்தில், வயிற்றுப்பக்க நரம்புத் தண்டிலிருந்து ஒன்று அல்லது அநேகக் கிளைகள் பிரிந்து குறுக்காகச் சென்று, முதுகுப்பக்க நரம்புத்தண்டுடன் சேர்கின்றன.



படம் 63ஆ. கினாஸ்லோபெலானஸின் முதுகுப்புற மத்திய உணர்ச்சி உறுப்பு.

இவ்வாறாக, ஒரு குடல்சூழ் நரம்பு வளையம் (circumenteric nerve ring) அல்லது நைட்-ஜோன்ஸின் செவுள் முன் நரம்பு வளையம் (Prebranchial nerve ring of Knight-Jones) என்னும் அமைப்பேற்பட்டு, முதுகுப்பக்க நரம்புத்தண்டிற்கும், வயிற்றுப்பக்க நரம்புத் தண்டிற்கும் நேர்தொடர்பை ஏற்படுத்துகின்றது. முதுகுப்பக்க நரம்புத்தண்டு, கழுத்துப்பட்டைக்குள் தொடர்ந்து சென்று, மேல் தோலை விட்டகன்று, கழுத்துப்பட்டைக் குழிக்குள் (collar coelom) முன்னோக்கிச் சென்று, தடித்த ஒரு நீள் தண்டாகக் காணப்படுகிறது. இதனைக் கழுத்துப்பட்டை நரம்புத்தண்டு (collar cord) எனக் கூறலாம்.

என்டரோப்னூஸ்டாவின் நரம்புத்தொகுப்பிலே கழுத்துப் பட்டை நரம்புத்தண்டு ஒன்றுதான் உட்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. ஆனால், அதன் இருமுனைகளும், மேல்தோலின் உள்ளமைந்த பொது நரம்புத்தொகுப்புடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. புல்லக் (Bullock) என்பாரின் கூற்றுப்படி இதை, 'ஓர் அமுங்கிய மேல் தோல் நீள் வரித்துண்டு' (submerged strip of epidermis)

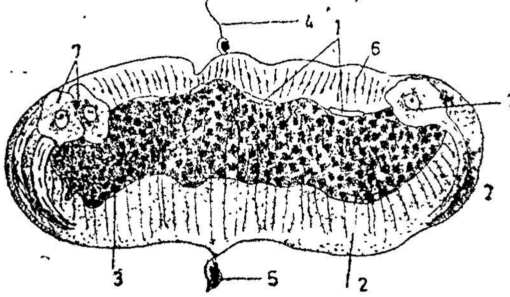


படம் 63இ. பெலனோகிளாஸஸின் முற்பகுதியின் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்.

படம் 63அ, 63ஆ, 63இ : 1. நீள் முன்பாகம்; 2. நீள் முன்பாக முதுப்புகுற மத்திய நரம்பு வடம்; 3. நீள் முன்பாகத் துணை நீள் நரம்பு வடங்கள்; 4. முன் நரம்பு வளையம்; 5. விசிறி போன்ற நரம்புப்பகுதி; 6. முன்வாய்க் குறுஇழை உறுப்பின் நரம்புத்தடிப்பு; 7. நீள் முன்பாகக் காம்புப்பகுதி; 8. கழுத்துப்பட்டை; 9. கழுத்துப் பட்டை வடம்; 10. கழுத்துப்பட்டை புறத்தோலின் நரம்படுக்கு; 11. குடல்சூழ் நரம்பு வளையம்; 12. முதுகுப்புற நரம்பு வடம்; 13. வயிற்றுப்புற நரம்பு வடம்; 14. செவுள் துளைகள்; 15. கிண்ணவடிவங்கொண்ட செல்; 16. வலைப்பின்னலமைப்புள்ள சுரப்பிச் செல்; 17. துகள்களுடைய சுரப்பிச் செல்கள்; 18. உணர்ச்சி உறுப்பு; 19. உணர்ச்சி உறுப்பிற்குச் செல்லும் நரம்புப்பாதை; 20. இருதயப் பை; 21. வாய்ப் பிதுக்க நீட்சி; 22. நீள் முன்பாகச் சட்டகம்; 23. காலரேட்; 24. உடல்; 25. வாய்; 26. வாய்க்குழாய்; 27. தொண்டை; 28. கழுத்துப்பட்டை, உடல் தடுக்கு; 29. இராட்சத செல்கள்.
I-V: கழுத்துப்பட்டை புறத்தோலடுக்கின் திசுப்பகுதிகள் (histological zones).

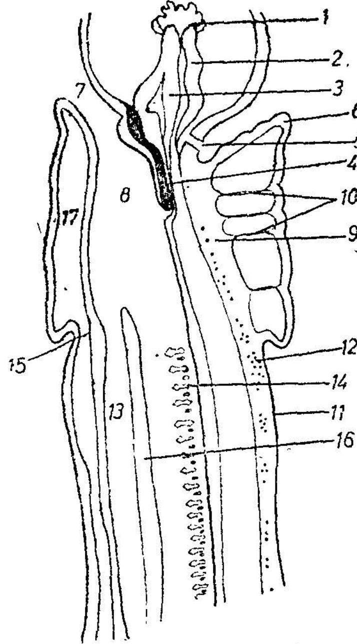
எனலாம். சில இனங்களில் கழுத்துப்பட்டை நரம்புத்தண்டு முன் பின் நியூரல் புழைகளாக (anterior, posterior, neuropores) வெளித்திறக்கின்றன. மற்ற என்டரோப்னூஸ்டா வகைகளில் நியூரல் புழைகள் இல்லை. ஆனால், அவ்விடங்கள் சிறு மேல்தோல் குழிகளாகத் (epidermal pits) தென்படுகின்றன.

கழுத்துப்பட்டை நரம்புத்தண்டை, நரம்புத்தொகுப்பின் ஒரு முக்கியத்தியமப்பகுதி எனக் கூறலாம். ஆனால், மூளையின்



படம் 64. கிளான்டிசெப்ஸின் கழுத்துப்பட்டை வடத்தின் வெட்டுத்தோற்றம்
1. வெற்றிடப்பகுதிகள்; 2. கழுத்துப்பட்டை வடத்தின் நாரிழைப்பகுதி; 3. கழுத்துப் பட்டை வடத்தின் செல்கள் நிறைந்த பகுதி; 4. கழுத்துப்பட்டையின் முதுகுப்புற மிசன்ட்டரி; 5. முதுகுப்புறக் குருதிக்குழாய்; 6. பரப்படுக்குப் பகுதி; 7. இராட்சத செல்கள்.

சிறப்புப் பண்புகளாகிய நரம்புச்செல்களின் சேர்க்கையோ,



படம் 65. சேக்கோகிளாஸஸின் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்
1. தந்துகித் திரள்; 2. இருதயப் பை; 3. வாய்ப் பிதுக்க நீட்சி; 4. நீள் முன்பாகச் சட்டகம்; 5. நீள் முன்பாகத் துளை; 6. காலரேட்; 7. வாய்; 8. வாய்க்குழாய்; 9. கழுத்துப்பட்டை வடம்; 10. கழுத்துப்பட்டை வடத்தின் முதுகுப்புறப் புரியிழைகள்; 11. முதுகுப்புற நரம்பு வடம்; 12. இராட்சத செல்கள்; 13. தொண்டை; 14. செவுள் பிளவுகள்; 15. கழுத்துப்பட்டை உடல் தடுக்கு; 16. பாராபிராங்கியல் (Parabranchial) வரை; 17. கழுத்துப்பட்டைக் குழி.

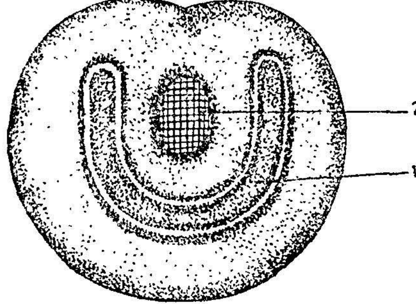
நரம்புகள் இதிலிருந்து பிரிந்து செல்வதோ இல்லை. இது மேல் தோலிலிருந்து தோன்றும் அடிப்படைப்படலத்திஞல் வெளிப்புறத்தில் மூடப்பட்டுள்ளது. இதன் மெல்லிய கூரைப்பகுதியும் உட்பாகமும் சுரப்பிச் செல்களுள்ள குறுஇழை மேல்தோலினுலாகியவை. வேறெங்கும் காணப்படாத திசுக்களினமைப்பு இந் நரம்படுக்கிலுள்ளது. ஸ்பென்ஜெல் (Spengel), ஹெஸ் (Hess), புல்லக் (Bullock) என்னும் விலங்கியல் வல்லுநர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட 'இராட்சத செல்கள்' (Giant cells) எனும் அளவில் மிகப் பெரிய செல்கள் இதில் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வோர் 'இராட்சத' செல்லிலிருந்தும் நன்கமைந்த நீட்சி ஒன்று எதிர்ப்புறம் கடந்து, பின்னேக்கி முதுகுப்பக்க நரம்புத்தண்டில் சென்றடைகின்றது. அதன்பின் குடல்சூழ் வளையத்தின் வழியே உடலின் பக்க நரம்பு அடுக்கினுள்ளும், வயிற்றுப்பக்க வடத்தினுள்ளும் செல்கின்றது. சாக்கோகிளாஸஸில் (saccoglossus) இத்தகைய செல்கள் கழுத்துப்பட்டை நரம்புத்தண்டின் முன்பாகத்திலுள்ளன. இவற்றினின்றும் செல்லும் நீட்சிகள் நீள் முன்பாகத்தின் முற்பகுதிக்குச் செல்கின்றன.

அநேக என்டரோப்னூஸ்டா வகைகளில் (enteropneusta) கழுத்துப்பட்டை நரம்புத்தண்டின் முதுகுப்பக்க மையப்பகுதி (mid dorsal region) கழுத்துப்பட்டையின் மேல்தோலுடன் (dorsal collar epidermis) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கரு வளர்ச்சியின்போது, மேல்தோல் உட்பிதுக்கத்தின்போது ஏற்படும் எஞ்சிய பகுதிகளே இவ்விணைப்புகளாக இங்கு காணப்படுகின்றன. இவ்விணைப்புகள் ஒரு மத்திய வரையாகவோ (ridge) பல புரியிழைகளாகவோ (strands) உள்ளன. (படம் 60இ) இவற்றை முதுகுப்பக்க நரம்பு வேர்கள் (Dorsal roots) என பேட்சன் (Bateson) குறிப்பிடுகின்ருர். ஆனல், இவை நரம்புவேர்களா என்பது ஐயத்திற்குரியதாயுள்ளது. டைகோடராவிலும் (Ptychodera), சில ஹேர்ரிமேனிடேவிலும் (Harrimaniidae) இவை ஒன்றிலிருந்து பதினெட்டு வரை காணப்படுகின்றன. உணவுப்பாதையில் காணும் பரப்படுக்கின் அடியில் ஒரு நரம்படுக்கு உள்ளதாக நைட்-ஜோன்ஸ் (Knight-Jones) கண்டுபிடித்துள்ளார். இது வாய்க்குழி பரப்படுக்கில் நன்கு வளர்ச்சியுற்றும், கீழ்ச் செல்லச்செல்ல வளர்ச்சி குன்றியுமுள்ளது. இந் நரம்படுக்கில் முதுகுப்பக்க நடுவிலும், வயிற்றுப்பக்க நடுவிலும் சிறிதளவு தடிப்புகளுண்டு. இவை வாய்க்குழாயின் முன்னுள்ள வளைய வடிவத் தடிப்புடன் தொடர்ச்சியாயுள்ளன.

உணர்ச்சியுறுப்புகள் (Sense-organs)

என்டரோப்னூஸ்டாவில் மிகச்சில உணர்ச்சியுறுப்புகளேயுள்ளன. மேல்தோலில் பல உணர்ச்சி நரம்புச் (neuro-sensory)

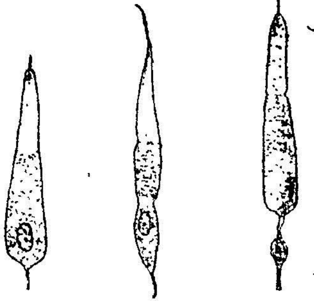
செல்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு நரம்புச் செல்லினின்று மேற்பரப்பு வரை நீண்டுள்ள நீட்சியும் உட்கருவும், அதனடியில் நரம்பு நாரிழையும் உள்ளன. (படம் 59ஆ) நரம்பு நாரிழை கீழுள்ள நரம்படுக்குடனும் இணைந்துள்ளது. நீள் முன்பாகத்தில் இத்தகைய செல்கள் மிகுந்து காணப்படுகின்றன. கிளாஸ்ஸோ பெலானஸ் ரூபிகாலிஸில் (Glossobalanus Ruficollis) நீள் முன்



படம் 66. நீள் முன்பாக அடிப்பகுதி

1. முன்வாய்க் குறுஇழை உறுப்பு; 2. நீள் முன்பாகக் காம்பின் வெட்டிய பகுதி.

பாக முதுகுப்பக்க நரம்புத்தண்டுடன் ஒரு நரம்புப் புரியிழையால் இணைக்கப்பட்ட ஓர் உணர்ச்சியுறுப்பைப்பற்றி வான்டர் ஹோஸ்ட் (Vander Horst) விவரிக்கின்றார். நீள் முன்பாகம் அதன் காம்புப்பகுதியுடன் சேருமிடத்தின் வயிற்றுப்பக்கத்தில் 'முன்வாய் குறுஇழை உறுப்பு' (Preoral ciliary organ) என்னும் ஓர் உணர்ச்சி



படம் 67. ஒளி உணர்வாங்கிச் செல்கள் (photo receptine cells)

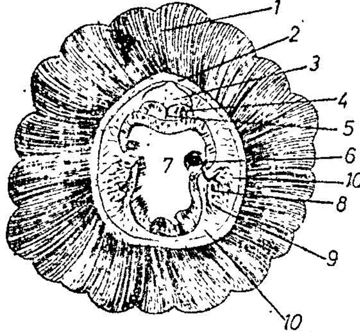
யுறுப்பு உள்ளது. இது 'U' வடிவ மேல்தோல் பள்ளமாகவும், 'U'வின் இரு கால்களும் முதுகுப்பக்கமாகத் திரும்பியமைந்துள்ளன வாயும் உள்ளன. சுரப்பிச் செல்கள் இடையிடையேயும், நீண்ட குறுஇழைகளாகிய செல்களையுமுடைய மேல்தோல் வரை (epidermal ridge), இப் பள்ளத்தின் இரு எல்லைகளிலும் தென்படுகின்றன.

இவ்வுறுப்பு வேதியிய உணர்வாங்கியின் (Chemo-receptor) தன்மையுடையதாயிருக்கலாம். சாக்கோகிளாஸஸ் கோவலோவஸ்கியில் (Saccoglossus Kowalevskii) ஒளி உணர்வாங்கிச் செல்கள் (photo-receptor) உள்ளதாகத் தன் ஆய்வின் மூலம் ஹெஸ் (Hess) என்பார் கண்டறிந்துள்ளார். இவை உணர்நரம்புச் செல்களின் மாற்றங்களாகத் தோற்றமளிக்கின்றன.

உடற்குழி (Coelom)

என்டரோப்னூஸ்டா வகையில் கருவளர்ச்சியின்போது உடற்குழி பெரியதாயிருப்பினும், வளர்ச்சியுற்ற உயிரியில் (adult) மிகவும் சிறியதாகவும், நன்கமைந்த உள்வரிப் பூச்சற்றும் (lining) காணப்படுகிறது. ஏனெனில், உடற்குழிச் சுவரிலிருந்து தான் தசைத்திசுக்களும், இணைப்புத்திசுக்களும் தோன்றுகின்றன. இது இவ் வகையைச் சார்ந்தனவற்றிற்குரிய தனிப்பட்ட பண்பாகும்.

நீள் முன்பாகக் குழி (Proboscis coelom) தசையும், இணைப்புத் திசுவுமுள்ள ஓர் ஒற்றைக்குழியாகும். பொதுவாக, நீள் முன்பாகத்தின் பிற்பகுதியில் மட்டும் இக் குழி உள்ளது. இப் பகுதியில் ஒரு சிக்கல் (complex) துருத்திக்கொண்டுள்ளது.



படம் 68. சேக்கோகிளாசஸ் கழுத்துப்பட்டையின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்
1. புறத்தோலடுக்கு; 2. நரம்படுக்கு; 3. கழுத்துப்பட்டை வடம்; 4. குருதிசூழ் இடங்கள்; 5. முதுகுப்புறக் குருதிக் குழாய்; 6. நீள் முன்பாகச் சட்டகத்தின் கொம்புகள்; 7. வாய்க்குழாய்; 8. வாய்சூழ் குருதிக் குழாய்கள்; 9. குருதிக் குழாயின் பெரிடோனிய மடிப்பு; 10. கழுத்துப்பட்டைக் குழி.

(படம் 59இ) இதில் தந்துகித்திரள் (Glomerulus), மத்திய பைக் குழிவு (central sinus) அதனுடன் சேர்ந்த சிறு குமிழிகள், வாய் நீட்சி முதலியன அடங்கியுள்ளன. நீள் முன்பாகக் குழி, வயிற்றுப் பக்கத்தில், இருபக்கவாட்டு அறைகளாக வயிற்றுப்பக்க மிசன்டரி

யினுல் (Mesentery) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. டைகோடராவில் (Ptychodera) இவ்வறைகள் நீள் முன்பாகக் காம்புப்பகுதியினுள் நீண்டு செல்கின்றன. இங்கு இவை அநேகப் பைவடிவங்களாக (Sacculations) முடிவுறுகின்றன. இப் பைவடிவங்கள் வாய்க் குழியின் முதுகுப்பக்கச் சுவரில் நன்கு புலப்படுகின்றன. இவை காலிபிளவர் (Cauliflower) அல்லது ரேஸ்மோஸ் (Racemose) உறுப்பு எனப் பெயர் பெறுகின்றன. முதுகுப்பக்கத்திலும் நீள் முன்பாகக் குழி இருபக்கக்குழிகளாக முதுகுப்பக்க மிசன்டரியினுல் (Mesentery) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்விரு பக்கக்குழிகளும் நீள் முன்பாகக் காம்புப்பகுதியினுள் நீண்டு செல்கின்றன. வலப் பக்கக்குழி இலக்கு ஏதுமில்லாது (blindly) முடிவடைகிறது. இடப் பக்கக்குழி முதுகுப்பக்க மேற்பரப்பில் 'நீள் முன்பாகக் குழல்' (proboscis canal) வழி வெளித்திறக்கின்றது. இத் திறப்பிற்கு நீள் முன்பாகத்துளை (proboscis pore) எனப் பெயர். சிலவற்றில் எடுத்துக்காட்டாக பெலனோகிளாஸஸ் ஆஸ்டிரேலியன்ஸிஸ்ஸில் (Balanoglossus Australiensis) இருகுழல்களும், இருதுளைகளும் உள்ளன.

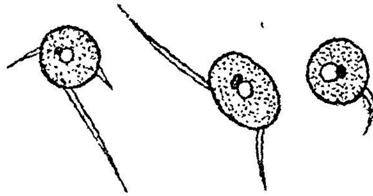
நீள் முன்பாகக்குழிக்கும், கழுத்துப்பட்டைக்குழிக்கும் தொடர் பில்லையெனக் கூறலாம். கழுத்துப்பட்டையின் மையப்பகுதியில் உணவுப்பாதையின் வாய்க்குழாய் (Buccal tube) அமைந்துள்ளது. சில பின்தங்கிய பேரினங்களில் (Genera) கழுத்துப்பட்டைக்குழி, வாய்க்குழாய்க்கும் கழுத்துப்பட்டைச் சுவருக்குமிடையே இணைப் பைகளாக நீண்டுள்ளன. புரோட்டோகிளாஸஸில் (Protoglossus) இவ்விரு பைகளும் நடுவிலிணைந்து முதுகுப்பக்க, வயிற்றுப் பக்க மிசன்டரிகளாகக் (Mesentaries) காணப்படுகின்றன. கழுத்துப்பட்டைக்குழிகள் முன்சென்று, நீள் முன்பாகக்குழியின் பக்கப்பைகளுடன் சேர்ந்து, விறைக்கச் செய்யக்கூடிய ஒரு திசுவைச் (Stiffening tissu) சுரக்கின்றன. இதனைக் காண்ட்ராய்டு திசு (Chondroid tissue) எனக் குறிப்பிடலாம். இது நீள் முன்பாக அகச்சட்டகத்தின் மையத்தகட்டைச் சுற்றிலும் வளையமைப்பை உண்டுபண்ணுகிறது. ஒவ்வொரு கழுத்துப்பட்டைக்குழியும் துளை வழி வெளித்திறக்கின்றது. ஸ்டீரியோபெலானஸில் (Stereobalanus) கழுத்துப்பட்டைக் குழல்களும் (canals) துளைகளும் காணப் படவில்லை.

கழுத்துப்பட்டைக்குழி உடற்குழியினின்றும் குறுக்குத் தடுக் கினுல் (transverse septum) பிரிந்து காணப்படுகின்றது. உடற் குழியின் வெளிப்பிதுக்கமாகிய பகுதிகள் (evaginate) கழுத்துப் பட்டைக்குழியினுள் செல்வதால், குறுக்குத்தடுப்பு சற்று முன்

பக்கமாய்த் தள்ளப்படுகிறது. வெளிப்பிதுக்கங்களாகிய இப் பகுதிகள், அருகிலுள்ள இரு குழாய்களாக வாய்க்குழாயின் முதுகுப்பக்க மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. இவற்றுக் கிடையே முதுகுப்பக்க இரத்தக்குழாயிருப்பதால் இவை 'குருதி சூழ் இடங்கள்' (Perihaemal spaces) எனப்படுகின்றன. பெரும் பாலானவற்றில் இவை கழுத்துப்பட்டை முழுவதிலும் சென்று, அதன் காம்புப்பகுதிவரை நீண்டுள்ளன. முதிர்ந்த உயிரியில் இவை நீள் தசைகளினால் நிரம்பப்பட்டுள்ளன. உடற்குழியி னின்றும் கழுத்துப்பட்டையினுள் செல்லும் மற்றொரு பகுதிக்கு 'வாய்சூழ் மடிப்பு' (Peribuccal fold) என்பது பெயர். இது மிகச் சில குடும்பங்களில் மட்டுமே உள்ளது. [எடுத்துக்காட்டு: குடும்பம் டைகோடெரிடே (Family Ptychoderidae), குடும்பம் ஸ்பென்ஜீலிடே (Family Spengelidae).

உடற்குழி இரண்டாகப் பிரிந்துள்ளது. உணவுப்பாதையின் மேலும் கீழும் இவ்விரு பகுதிகளும் முதுகுப்பக்க மிசன்டரி யினுலும், வயிற்றுப்பக்க மிசன்டரியினுலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு குழியினின்றும் குருதிசூழ் பகுதி (Perihaemal spaces), வாய்சூழ் பகுதி (Peribuccal space) என இருபகுதிகள் கழுத்துப் பட்டைக்குழிக்குள் செல்கின்றன.

நீள் முன்பாகக்குழியும், கழுத்துப்பட்டைக்குழியும் துளை களால் வெளித்திறப்பதால், இவற்றில் கடல்நீரே பெரும்பாலும் காணப்படுகின்றது. ஆனால், உடற்குழியில் 'உடற்குழி பாய்மம்' (coelomic fluid) நிறைந்துள்ளது. இதில் 'உடற்குழி அமீபா செல்கள்' (amoeboid coelomocytes) எனப்படும் செல்கள் மிகுந் துள்ளன. இவை வெளிப்பொருள்களைச் (foreign bodies) சுற்றிச்



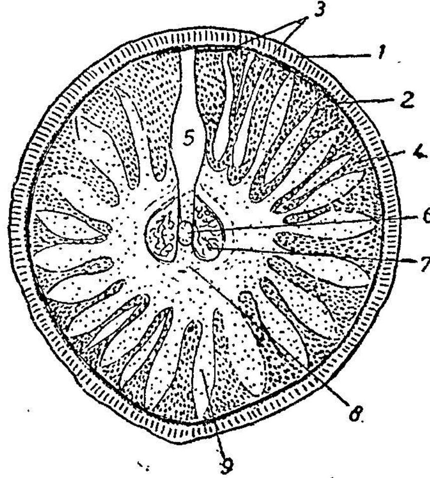
படம் 69. உடற்குழிச் செல்கள் (coelomocytes)

சூழ்ந்துகொள்ளும். பின், அவற்றைச் சுற்றி ஒரு படலத்தைச் சுரக்கின்றன என்று ஸ்பென்ஜெல் (Spengel) என்பார் கூறுகின்றார். உடற்குழிப் பரப்படுக்கு (coelomic epithelium) மற்ற திசுக்களாக மாறும் தன்மை, என்டரோப்னூஸ்டா வகைகளைச் சார்ந்தன வற்றிற்கே உரியதாகும். இவ்வாறு மாறுவதால் அநேக இடங்

களில் உடற்குழிப் பரப்படுக்கு (coelomic epithelium) நன்கமையாமல் காணப்படுகின்றது. இது உட்கருக்கள் (nuclei) நிறைந்த தட்டையான சவ்வு ஆகும். இணைப்புத்திசு, தசைநார்கள், கான்ட்ராய்டு திசு (Chondroid Tissue) ஆகியவையே குழிகளில் நிறைந்துள்ளன. இணைப்புத்திசு மிக மெல்லிய நாரிழைகளாலான செல்களையுடைய வலைப்பின்னலமைப்பை உண்டுபண்ணுகின்றது. இவ் வலைப்பின்னல் (Network) தசைநார்களுக்கிடையே உள்ள உடற்குழி இடங்களில் (coelomic spaces) நிரம்பியுள்ளது.

தசைக்கூறமைவு (Musculature)

உடற்குழிப் பரப்படுக்கிலிருந்துதான் (coelomic epithelium) தசைகள் தோன்றுகின்றன. ஆகையினால், உடற்சுவரிலும், உணவுப்பாதையிலும் நன்கமைந்த தசையடுக்கு எதுவும் காணப்படவில்லை. உடற்குழி இடங்களிலும், மேல்தோலின் உள்பரப்பிலும் தசைநார்கள் அமைந்துள்ளன. இத் தசைநார்கள் வரியற்ற

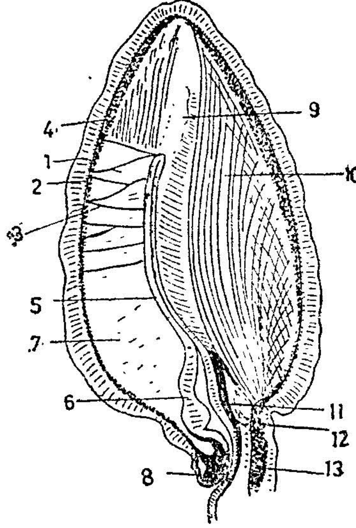


படம் 70. கிளாஸ்ஸோபெலாளஸ் நீள் முன்பாகத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

1. புறத்தோலடுக்கு; 2. நரம்படுக்கு; 3. அடித்தசைச் சவ்வின் குருதி வலைப்பின்னல் (Haemal plexus); 4. நெடுக்கேயமைந்த நீள் தசைப் புரியிழைகள்; 5. முதுகு—வயிற்றுப்புறத் தடுப்பு; 6. வாய்ப்பிதுக்க நீட்சி; 7. தந்துகித் திரள்; 8. நீள் முன்பாகக் குழி; 9. இணைப்புத் திசு.

(smooth) வகையைச் சார்ந்தன. நீள் முன்பாகத்திலுள்ள அடிப்படைப்படலத்தினடியில் வட்ட வடிவத் தசைநாரடுக்கு ஒன்றுள்ளது. வெவ்வேறு பேரினங்களிலும் (Genera) இது மாறுபட்டு மெல்லியதாகவோ தடித்தோ காணப்படுகின்றது. இதற்கடுத்தபடியாக, இணைப்புத்திசு ஊடே செல்லும், நீள் தசைகள்

நிறைந்த பெரும்பகுதி (mass) நீள் முன்பாகக்குழி முழுவதிலும் நிரம்பியுள்ளது. இந் நீள் தசைநார்கள் ஒரு சீராகவோ, தனித் தனிப் புரியிழைகளாகவோ அமைந்துள்ளன. சாக்கோகிளாஸஸில் (Saccoglossus) ஒரே மையமுள்ள வளையங்களாகக் காணப்படு



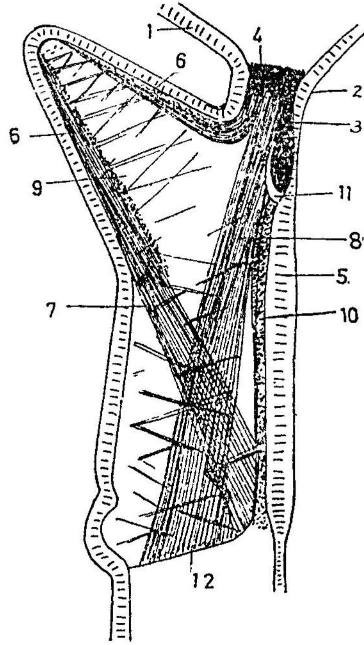
படம் 71. சைசோகார்டிய நீள் முன்பாகத்தின் மத்திய நீள் வெட்டுத்தோற்றம்

1. புறத்தோலடுக்கு; 2. நரம்படுக்கு; 3. அடித்தசைச் சவ்வின் குருதிப் பின்னலமைப்பு; 4. வட்டத் தசையடுக்கு; 5. வாய்ப்பிதுக்க நீட்சியின் தொடர்ச்சி; 6. வாய்ப் பிதுக்க நீட்சி; 7. வயிற்றுப்புற மிசன்டரி; 8. நீள் முன்பாகச் சட்டகம்; 9. நீள் முன் பாகக் குழி; 10. நீள் தசை; 11. மத்திய சைனஸ்; 12. இருதய சைனஸ்; 13. முன் நரம்பு வளையம்.

கின்றன. தசைகள் நீள் வாக்கில் சென்றாலும், குறுக்காகக் கடந்து, ஒரு சிக்கலான அமைப்பையேற்படுத்துகின்றன. (படம்71) நீள் முன்பாக மையப்பகுதி ஏறக்குறைய இணைப்புத்திசுவால் நிரம்பப் பெற்றுள்ளது. இதன் தசை நார்கள் மேல்தோலின் அடிப் படைப் படலத்துடன் (basement membrance) இணைந்துள்ளன.

கழுத்துப்பட்டைத் தசை அமைப்பு வெவ்வேறு வகை என்டரோப்னூஸ்டாவில் மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. புரோட்டோகிளாஸஸில் (protoglossus) வாய்க்குழாயைச் (Buccal tube) சுற்றி, மெல்லிய வட்ட வடிவத் தசைநார்களும், நீள்முன்பாகக் காம்புப்பகுதியினின்றும், கழுத்துப்பட்டை உடல்தடுப்புவரை நீண்டுள்ள நீள்தசைப் பட்டிகளும் உள்ளன. மற்ற என்டரோப்னூஸ்டாவிலும் கழுத்துப்பட்டைச் சுவரின் தசையமைப்பு வளர்ச்சி குன்றியேயுள்ளது. கழுத்துப்பட்டையின் புனல் வடிவ

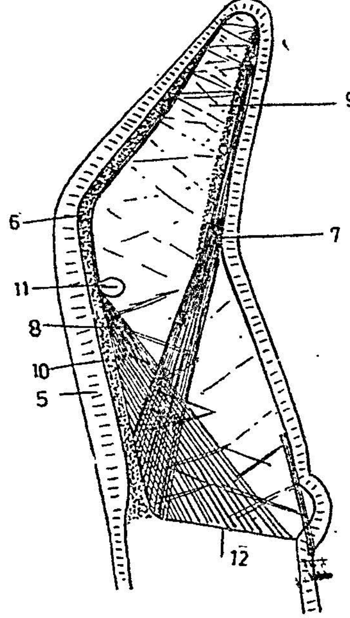
முற்பகுதி (collarette) கீழ்த்தோல் தசையமைப்பு நன்கு வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றது. டைகோடராவின் கழுத்துப்பட்டைப் புறத்தோலில் வட்ட வடிவத் தசையடுக்கும், நீள்தசையடுக்குமுள்ளன. கழுத்துப்பட்டையின் நீள்தசைநார்கள் புறத்தோலினின்றும் விடுபட்டுக் கழுத்துப்பட்டைக் குழிவழியே குறுக்கே சென்று கழுத்துப்பட்டை உடல்தடுப்பில் (septum) முடிவடைகின்றன. (படம் 72 அ; 72 ஆ) கிளாஸ்ஸோபெலானஸ் மைனூடஸில் (Glossobalanus minutus) கழுத்துப்பட்டையின் விளிம்புப் பகுதியை வெட்டி அகற்றிய பின்பு காணும் குறுக்கு.



படம் 72 அ. டைகோடரா கழுத்துப்பட்டையின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம் (முதுகுப்புறப் பகுதி).

வெட்டுத்தோற்றத்தில் தசையமைப்பு நன்கு புலப்படுகின்றது. நீள்முன்பாகத்தின் அகச் சட்டகத்துடன் இணைக்கப்பட்ட தசைநார்கள், வாய்க் குழாயைச் (buccal tube) சுற்றிலும் அமைந்து, விளிம்போரங்களில் விசிறி போன்று பரவியுள்ளன. கழுத்துப் பட்டையின் உள்சுவருக்கும் வெளிச்சுவருக்குமிடையே இணைப்புத் திசுவில் தசைநார்கள் சற்றுக் குறுக்கேயமைந்துள்ளன. (படம் 72 அ; 72 ஆ) நீண்ட உள்ளமைந்த தசைப்பட்டிகள் (muscle bundles), கழுத்துப்பட்டை உடல் தடுப்பிலிருந்து கழுத்துப்

பட்டைக்குழியின் குறுக்கே சென்று, வாய்க்குழாயுடன் இணைந்து, இறுதியில் நீள்முன்பாகச் சட்டகத்தின் மத்திய தகட்டையடைகின்றன. (படம் 72 அ) வாய்சூழ் வெற்றிடங்களிலும் (peri-buccal spaces), குருதிசூழ் இடங்களிலும் (perihaemal spaces) தசைநார்கள் நிரம்பியுள்ளன. வாய்சூழ் வெற்றிடங்கள் வட்ட வடிவத்



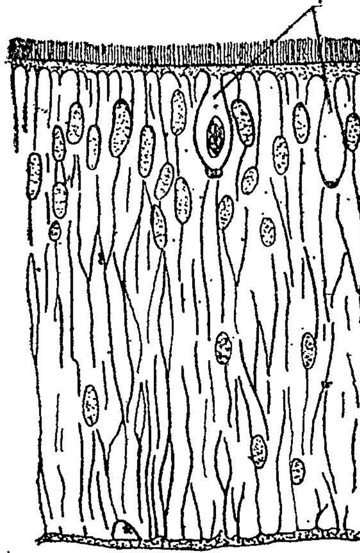
படம் 72ஆ. டைகோடரா கழுத்துப்பட்டையின் நீள்வெட்டுத்தோற்றம் (வயிற்றுப்புறப் பகுதி)

படம் 72அ. ஆ : 1. நீள்முன்பாக அடிப்பகுதி; 2. நீள்முன்பாகக் காம்புப்பகுதி; 3. நீள்முன்பாகச் சட்டகம்; 4. கான்டிராய்டு திசு; 5. வாய்ப் பரப்படுக்கு; 6. காலரேட்டின் வட்டத்தசைகள்; 7. வெளி நீள் கற்றை; 8. உள் நீள் கற்றை; 9. காலரேட்டின் குறுக்குத் தசைகள்; 10. வாய்சூழ் குழி; 11. வாய்சூழ் குருதிக் குழாய்; 12. கழுத்துப் பட்டை உடல் தடுக்கு.

தசைநார்களையும், குருதிசூழ் இடங்கள் நீள் தசைநார்களையும் (longitudinal fibres) கொண்டன. இணைப்புத் திசுவுடன் கூடிய ஆரை நார்கள் (Radial fibres) உடற்குழியினுள் குறுக்கே கடந்து, நீள் தசைகளை ஊடுருவிச் செல்கின்றன. கழுத்துப்பட்டையின் தசையமைப்பு சற்றுச் சிக்கலாகக் காணப்படுகின்றது.

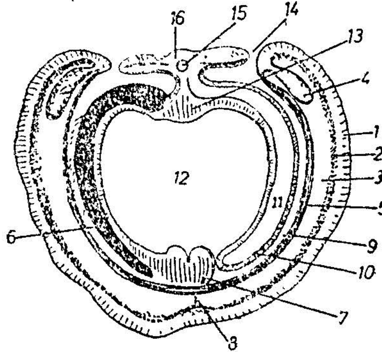
உடலில் காணும் தசைக் கூறமைவு எளிய அமைப்புடையது. நீள் தசையடுக்கு ஒன்று கீழ்த்தோலின் அடியில் காணப்படுகின்றது. இது பின் செல்லச் செல்லக் குறுகியதாய் அமைந்

துள்ளது. முதுகுப்பக்க, வயிற்றுப்பக்க மிசன்டரிகளும் (dorsal &



படம் 73. வாய்ப் பரப்படுக்கின் திசுவமைப்பு,
1. கிண்ண வடிவங்கொண்ட செல்கள்.

ventral mesenteries), செவுள் பகுதியிலமைந்த பக்கத் தடுப்புகளும்



படம் 74. சைசோகார்டிய செவுள் பகுதியின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்.

1. புறத்தோலடுக்கு; 2. நீட்டசையடுக்கு; 3. உடற்குழி; 4. இனவிருத்தியுறுப்பு; 5. வட்டத்தசையடுக்கு; 6. சட்டகக்கோல்; 7; ஹைப்போபிராங்கியல் நீள்வரி (hypo-branchial strip); 8. வயிற்றுப்புறக் குருதிக்குழாய்; 9. செவுள் பை; 10. நாக்குக் கம்பி; 11. நாக்குக் கம்பிக் குழ; 12. தொண்டை உட்பகுதி; 13. செவுள் மேல்வரி; 14. செவுள் துளை; 15. முதுகுப்புறக் குருதிக் குழாய்; 16. முதுகுப்புற நரம்பு வடம்.

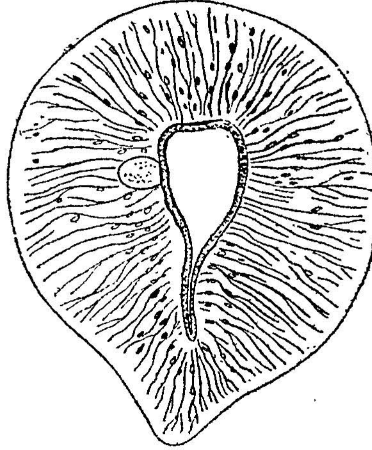
(lateral septa) இவற்றின் குறுக்கே அமையப்பெற்றுள்ளன. (படம் 74) இந்நீள் தசைநார்கள் வயிற்றுப்பக்கத்தில் தடித்தும், முதுகுப்பக்கத்தில் குறுகியும் காணப்படுகின்றன. இவை கல்லீரல் பகுதிகளில் பெரும்பாலும் மறைந்துவிடுகின்றன. சில இனங்களில், வயிற்றுப்பக்கத்தில் இரு தடித்த நீள்பட்டிகள் (longitudinal bands) காணப்படுகின்றன. இவையே இவ்வினங்களில் காணும் உடலின் திருகு சுருள் வடிவ அமைப்பிற்குக் (spiral twisting) காரண மாகின்றன. (படம் 58 ஈ) புறத்தோலின் அடிப்படைப்படலத்தின் கீழ் நீள் தசைநாரின் வெளி வட்ட வடிவ தசைநார்கள் நீள் தசைநாரின் வெளிப்புறமாக டைகோடராவில் உண்டு. சில இனங்களில் இவை மலவாய்ச் சுருக்குத் தசைகளை அமைக்கின்றன. ஸ்பென்ஜிலிடே (Spengelidae) இனத்தில் இவற்றில் வட்ட வடிவத் தசைநார்கள் நீள் தசைநாரின் உட்புறமாகவுள்ளன. உணவுப் பாதையில் பெரும்பாலும் தசைநார்கள் இல்லை. சிலவற்றில் செவுள் பகுதியிலும், உணவுக்குழாயைச் சுற்றிலும் வட்ட வடிவத் தசைநார்கள் காணப்படுகின்றன. (படம் 74) என்டரோப் னூஸ்டா வகைகளில் உற்சுவருக்கும், உணவுக்குழாய்க்கு மிடையே குறுக்காக அமைந்துள்ள மெல்லிய ஆரை (radial) தசை நார்கள் உள்ளன.

உணவு மண்டலம் (Digestive System)

நுண்ணிய தசையமைப்பு ஏதுமற்ற பரப்படுக்குத் திசுவாலாகிய (epithelium) ஒரு நீண்ட குழாயே உணவுப்பாதையாக அமைந் துள்ளது. நீள்முன்பாகக் காம்புப்பகுதிக்கும், கழுத்துப்பட்டை யின் முற்பகுதிக்கும் (collarette) இடையே வயிற்றுப்பக்கத்தில் அகன்ற வாய் காணப்படுகின்றது. இதனின்றும் வாய்க்குழாய் (buccal tube) தொடர்ந்து, கழுத்துப்பட்டையின் மையப்பகுதியில் செல்கின்றது. காப்ளெட் (goblet) சுரப்பிச் செல்கள் மிகுந்த தொய்புழைகளுள்ள (vacuolated) குறுஇழையுடைய பரப்படுக்கு, வாய்க்குழாயின் உள்வரிப்பூச்சாய் (lining) அமைந்துள்ளது. (படம் 73) இதன் கீழ் நரம்படுக்கு (nervous layer) ஒன்று உண்டு. நரம்படுக்கின் அடிப்பாகமாய் அடிப்படைச் சவ்வு அமைந்துள்ளது. இதன் வெளிப்புறத்தில் நீள்தசைகள் சற்றுக்குறைந்தும், சில வற்றில் சற்று அதிகமாகவும் காணப்படுகின்றன. நீள்முன்பாகச் சட்டகத்தின் கொம்புப்பகுதிகள் வாய்க்குழாயின் இருமருங்கிலும் பின்னோக்கி நீண்டு செல்வதால், வாய்க்குழாயின் பரப்படுக்கு உள் வளைந்து, பக்கங்களின் வெளிப்பரப்பில் நீண்ட ஒரு பள்ளத்தை உண்டாக்குகிறது. இந் நீண்ட பள்ளங்கள் (furrows) வாய்க் குழாயை முதுகுப்பக்கப்பகுதி, வயிற்றுப்பக்கப்பகுதி என இரு

பகுதிகளாகப் பிரிக்கின்றன. (படம் 66) வாய்சூழ் குருதிக்குழ யும், (buccal vessels) நீள்தசைக்கட்டும் இப்பள்ளத்துடனிணைந்து காணப்படுகின்றன. (படம் 66)

வாய்க்குழியின் முற்பகுதியில் கூரையினின்றும் ஒரு நீட்சி வெளிப்படுகின்றது. இதனை பேட்சன் (Bateson) 'முதுகுத்தண்டு' எனக் கூறுகின்றார். இதனையே 'ஸ்டோமோகார்ட்' (Stomochord) என்று வில்லி (Willey), டாவிடாப் (Dawydoff) ஆகியோர் குறிப்பிடு கின்றனர். ஆயினும், இதனை வாய்நீட்சி (buccal diverticulum) எனக் குறிப்பிடுவது பொருந்தும். இந்நீட்சி ஒரு குறுகிய பாக மாகத் துவங்கி, நீள்முன்பாகச் சட்டத்தின் மத்திய தகட்டின் மேல் விரிந்து செல்கிறது. பின்பு இது பை வடிவங்களாக நீள்முன் பாகத்தின் பிற்பகுதியினுள் தொடர்ந்து, அங்கு நீண்டுள்ள

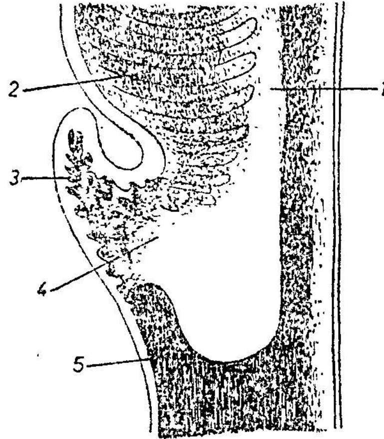


படம் 75. வாய்ப் பிதுக்க நீட்சியின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

சிக்கல் அமைப்புடன் சேர்ந்துகொள்கின்றது. இவை பெரும் பாலும் இணை பக்கப்பைகளாகக் (lateral pockets) காணப்படு கின்றன. ஸ்பென்ஜிலிடே (Spengelidae) என்ற இனத்தில் இந் நீட்சி முதுகு-வயிற்றுப்பக்கத் தசைத்தடுப்பில் (dorso-ventral muscular septum) மிக மெல்லிய குழாயாக நீள்முன்பாக நுனி வரை நீண்டுள்ளது. இதனைக் 'குடல்முனை' (appendix) எனக் கூறலாம். (படம் 71) இதுவும், வாயின் பிதுக்க நீட்சியும் (Buccal diverticulum) உள்ளீடற்ற (hollow) தன்மை உடையன. இவை இரண்டும் வாய்க்குழியினுள் திறக்கின்றன. இதன் சுவர், தொய்

புழைகளுள்ள நீண்ட பரப்படுக்குச்செல்களும், சுரப்பிச் செல்களும், நரம்பு அடுக்கும் கொண்டுள்ளது. ஹேர்ரிமேனியா மேகுலோசா (Harrimania maculosa) என்னும் இனத்தில், வாய்க் குழாயின் முதுகுப்பக்கத்திலிருந்து சுருங்கித் தனித்துக் காணும் பக்க வரிப்பள்ளங்களை, முதுகுத்தண்டின் (Notochord) சின்னம் (represent) என ரிட்டர் (Ritter) கூறுகின்றார். கில்கிரிட்ஸ் என்பாரும், இதனைப் போன்ற அமைப்பு செனோப்ளூரா விவிபேரா (xynopleura vivipara) விலுள்ளதாகக் கண்டறிந்திருக்கின்றார். புரோடோகிளாஸிடே (protoglossidae), ஹேர்ரிமேனிடே (Harrimaniidae) குடும்பங்களில் அநேகமாக அனைத்திலும் மேற்கூறிய இவ்வமைப்பு காணப்படுகின்றது. வாய்க் குழாயின் சுவரில் உள்ள கொம்புப்பகுதிகளைச் சேர்ந்த அமைப்பாகவும் இதனைக் கருதலாம். ஆனால், இதற்கும் முதுகுத்தண்டிற்கும் எவ்விதத் தொடர்பும் இல்லை. என்டரோப்னூஸ்டா வகைகளில் காணும் வாய்நீட்சி, உணவுப்பாதையின் முன்வாய் நீட்சியேயன்றி, முதுகுத்தண்டின் சின்னம் (represent) என்பதே தற்போதைய கருத்தாக நிலவி வருகின்றது.

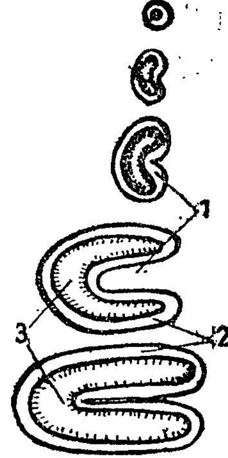
உடற்பகுதி (Trunk) யினுள் அமைந்துள்ள உணவுப்பாதையின் முதற்பகுதியே தொண்டை (pharynx) எனப்படுகின்றது.



படம் 76. கிளாஸ்ஸோபெலானஸின் தொண்டைப்பகுதியின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம். 1. பேராபிராங்கியல் வரை; 2. சட்டகக் கோல்கள்; 3. செவுள் பிற்பகுதியின் நீட்சி; 4. போஸ்ட்பிராங்கியல் குழல் (Postbranchial canal); 5. உணவுக்குழாய்.

ஏனெனில், இதில்தான் செவுள் பிளவுகள் காணப்படுகின்றன. பெரும்பான்மையானவற்றில் செவுள் பிளவுகள் தொண்டையின்

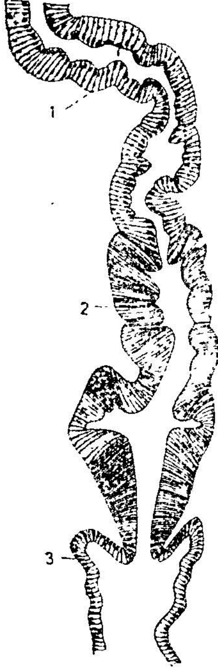
சுற்றளவு முழுவதும் காணப்படுவதில்லை. தொண்டையின் முதுகுப் பக்கம் செவுள் பிளவுகளுடனும், வயிற்றுப்பக்கம் செரிக்கும் தன்மையதாகவும் உள்ளன. டைகோடராவில் இவ்விரு பகுதிகளும், பக்கங்களிலுள்ள ஆழ்ந்த சுருக்கங்களினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. சைசோகார்டியத்தில் (Schizocardium) தொண்டையின் செரிக்கும் பகுதி நீள்வரியாக (Strip)மிகக் குறுகியுள்ளது. (படம்74). இதனைச் சுவாசக்கீழ்முகடு (Hypobranchial ridge) எனலாம். இப் பகுதியில் குறுஇழைகளுள்ள சுரப்பிச் செல்கள் மிகுந்த பரப்படுக்கு உள்ளது. சிலவற்றில் செரிக்கும் பகுதியையும், சுவாசப்பகுதியையும் பரப்படுக்காலான முகடு பிரிக்கின்றது. இதற்கு பேராபிராங்கியல் முகடு (Parabranchial ridge) என்பது பெயர். பெரும்பான்மையான என்டரோப்னூஸ்டா வகைகளில் தொண்டையின் சுவாசப்பகுதி சிறிது சிறிதாக மறைந்து, இறுதியில் உணவுக் குழாயாக மாறிவிடுகின்றது. டைகோடரிடேவில் (Ptychoderidae) உணவுக்குழாய், முதுகுப்பக்க வயிற்றுப்பக்கப் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. கடைசிச் செவுள் பிளவுகளுக்குப் பின், சற்று நீண்டு செல்லுகிறது. இது முதுகுப்பக்கப் பகுதி உணவுக்குழாயினின்றும் ஆழமாகச் சுருக்கப்பட்டுள்ளது. இதனைச் ‘ செவுள் பின் குழல் ’ (Postbranchial canal) என வில்லி (Willey) என்பார் குறிப்பிடுகின்றார். இங்கு மிகத் தடித்த சுரப்பிப் பரப்படுக்கு பல மடிப்புகளாக அமைந்துள்ளது. கிளாஸ்ஸோபெலானஸ் (Glossobalanus) என்னும் இனத்தைச் சார்ந்தனவற்றில் செவுள்பின் குழலிலிருந்து (post branchial canal) முற்பகுதியில் ஒரு நீட்சி காணப்படுகின்றது. இதுவே ‘செவுள் பின் நீட்சி’ (post branchial calcuin) எனப்படுகின்றது (படம் 76).



படம் 77. நாக்குக்கம்பியின் வளர்ச்சியினால் ஏற்படும் செவுள் பிளவின் பிரிவு.
1. நாக்குக்கம்பி; 2. செவுள் தடுக்கு; 3. செவுள் பிளவு.

தொண்டையிலிருந்து கல்லீரல் வரை காணும் பகுதி உணவுக் குழாய் (Oesophagus) எனப்படுகின்றது. புரோட்டோகிளாஸ்ஸிடே (Protoglossidae), டைகோடரிடே (Ptychoderidae) குடும்பங்களில் உணவுக்குழாய் மாற்றம் ஏதுமின்றி ஒரே அமைப்பாக உள்ளது. மற்றக் குடும்பங்களில் உணவுக்குழாய் வெவ்வேறு பகுதிகளாகக் காணப்படுகின்றது. முற்பகுதி மெல்லிய சுவருடன் உட்குழி (Lumen) பெரிதாக அமைப்பெற்றுள்ளது. இதற்கடுத்து தடித்த

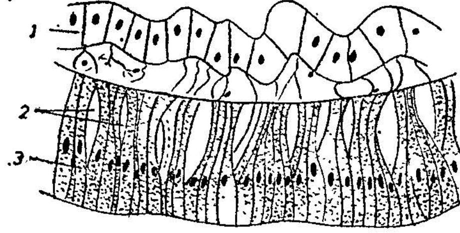
சுவருடன் இரு நன்கமைந்த வயிற்றுப்பக்க மடிப்புகளுடன் காணப் படுகின்றது. இதன் உட்குழி (Lumen) சிறிதாக அமைந்துள்ளது. மேற்கூறிய பகுதிக்கு அடுத்தபடியாக மெல்லிய சுவருடைய மற்றொரு பகுதி காணப்படுகின்றது. (படம் 78) உணவுக்குழாயின் முதுகுப் பக்கத்தில் குழல்களும் (canals), துளைகளும் (pores) சில இனங் களிலுண்டு. இவை உணவுக்குழாயை வெளித்தொடர்பு கொள்ளச் செய்கின்றன. ஹெர்ரிமேனிடே (Herrimanidae) ஸ்பென்ஜிலிடே (Spengilidae) குடும்பங்களில் இது ஒரு குறிப்பிடத்தக்க பண்பாகும். சாதாரணமாக, இவை பிற்பகுதியில் இணைத்துளைகளாக ஒன்றிலிருந்து பதினைந்து வரையுள்ளன. இவற்றைத்தவிர, உணவுக்குழாயின் முற்பகுதியில் ஒற்றையாக அல்லது இரட்டையாக அமைந்த துளைகள் கிளாண்டிசெப்ஸ் (Glandiceps), ஸைஸோகார்டியம் (Schisocardium) இனங்களிலுண்டு. இவை எண்ணிக்கையில் அறுபது வரை காணப்படுகின்றன. உணவுக்குழாயை வெளித்தொடர்பு கொள்ளச்செய்யும் இத் துளைகள் மறைந்துவிட்ட (aborted) செவுள் பிளவுகளைக் குறிப்பிடுகின்றன.



படம் 78. சேக்கோகிளாசஸ் உணவுக்குழாயின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.
1. முற்பகுதி; 2. தடித்த சுவருடைய மத்தியபகுதி; 3. மெல்லிய சுவராலான பிற்பகுதி.

உணவுக்குழாயின் மற்ற பகுதியே குடல் எனப்படுகின்றது. குடலின் முற்பகுதி கல்லீரல் பகுதியாகும். இதன் முதுகுப்பக்கத்தில் காணப்படும் சிறு பையறைகளினாலும் (Sacculations), பரப்படுக்குச் செல்களின் மாறுபட்ட அமைப்பினாலும் இப் பகுதியை வேறுபடுத்திக் காணலாம். ஸைஸோகார்டியம் (Schisocardium), டைகோடரிடேவின் (Ptychoderidae) இச்சிறுபையறைகள் நன்குளடுப்பான தோற்றமுடையனவாய் உள்ளன. சிலவற்றில் பையறைகள் (Sacculations) காணப்படுவதில்லை. இத்தகையவற்றில் பழுப்பு அல்லது பசுமை வண்ணத்தினால்மட்டும் இப் பகுதியைக் கண்டுகொள்ளலாம். குடற்சுவரின் முதுகுப் பக்கத்தில் சிறுபையறைகளுண்டு. ஆனால், இவை வெளித் தோற்றத்தில் தெரிவதில்லை. குடலின் கல்லீரல் பகுதியின் பரப் படுக்கிற்கு அதிக அளவில் குருதி அளிக்கப்படுகின்றது. மேலும்,

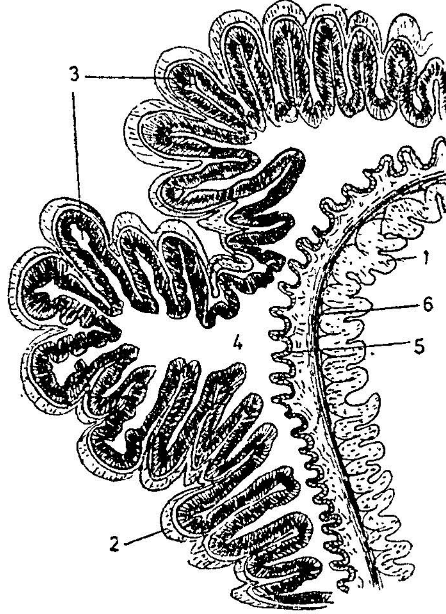
பழுப்பு அல்லது பசுமை நிற உட்பொருள்கள் இருப்பதால் இச் செல்கள் திண்மையான (dark) வண்ணம் பெற்றிருக்கின்றன.



படம் 79. குடற்பைகளின் பிற்பகுதியின் பரப்படுக்கு

1. புறத்தோலடுக்கு; 2. குருதிப் பின்னலமைப்பு; 3. பழுப்பு நிற உட்பொருள்கள்.

(படம் 81) அநேக என்டரோப்னூஸ்டா வகைகளில் குடலின் கல்லீரல் பகுதி வண்ண வேறுபாட்டால் முற்பகுதி, பிற்பகுதி என



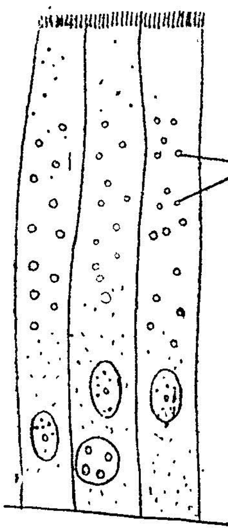
படம் 80. பெலனோகிளாசஸ கல்லீரல் பை வடிவங்களின் நீள்வெட்டுத்தோற்றம்.

1. வயிற்றுப்பக்கப் புறத்தோலடுக்கு; 2. முதுகுப்பக்கப் புறத்தோலடுக்கு; 3. கல்லீரற் பைவடிவங்கள்; 4. குடலின் உட்பகுதி; 5. குடலின் வயிற்றுப்பக்கச்சுவர்; 6. நீள் தசைகள்.

இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. கருமையான முற்பகுதி அநேகச் சுரப்பிச்செல்கள் மிகுந்தும், சற்று வெளிறிய பிற்பகுதி

சுரப்பிச்செல்கள் அற்றும் உள்ளன. (படம் 79) பொதுவாக, குடல் பரப்படுக்கில் (Epithelium) தூண் செல்களும், குறுஇழைச் செல்களும் காணப்படுகின்றன. கல்லீரல் பகுதியில் இவை நீளமாய் அமைந்துள்ளன. கிளான்டிசெப்ஸில் (Glandiceps) கல்லீரல் பகுதி குழலாக (Siphon) ஒரு சிறிதளவு நீளம்வரை நீண்டு அமைந்து உள்ளது. இது குடலின் கல்லீரல் பகுதியின் முதுகுப்பக்க மையத்தினின்றும் தோன்றும் குழல் வடிவ உறுப்பாகும். குறுஇழைகளின்றி, பரப்படுக்குக் குறைந்த சிறு குழாயாக இது காணப்படுகின்றது. சிலவற்றில் குடற்சுவரிலிருந்து முற்றிலும் பிரிந்தோ சிலவற்றில் முற்றிலும் பிரியாமலோ உள்ளது.

மேற்கூறிய கல்லீரல் பகுதி குறிப்பிடத்தக்க சிறப்புத்தன்மை எதுவுமில்லாதது. முதுகெலும்பிகளிலுள்ள கல்லீரலின் அமைப்பு ஒப்புமையும் (homology) இதில் காணப்படுவதில்லை. கல்லீரல் பகுதிக்கு அடுத்தபடியாகக் குடல் வளைந்து செல்கின்றது. குறுஇழைச் செல்களால் ஆகிய பரப்படுக்கு இதில் காணப்படுகின்றது. இதன் உட்புழை (lumen) பெரிதாக அமைந்துள்ளது. குடலின் முதுகுப்புற பக்கப்பகுதிகளில் குறுஇழைச் செல்கள் நிறைந்த வரிப்பள்ளம், டைகோடரிடேவில் காணும் குறிப்பிடத்தக்க அமைப்பாகும். மிகவும் நீண்ட குறுஇழைகளுள்ள நீண்ட செல்களே, இவ் வரிப்பள்ளங்களில் காணப்படுகின்றன. குடல் நீளம் முழுவதிலும் இவ்வமைப்புள்ளது. சில சமயங்களில் குடலின் பிற்பகுதியில் இது மறைந்துவிடுகின்றது. டைகோடரிடேவின் மற்றோர் அமைப்பும் இங்கு குறிப்பிடத்தக்கது. இதனைப் 'பைகோகார்டு' (Pygochord) என வில்லி (Willey) கூறுகின்றார். குடற்சுவருக்கும் உடற்சுவருக்குமிடையே வயிற்றுப்பக்க மத்தியில் செல்களாலாகிய நீண்ட பட்டியே (band) பைகோகார்டு எனப்படுவது. இதன் உட்புழை, ஏதுமற்ற வெற்றிடமாகவோ, தனித்த குழிகள் நிரப்பியோ

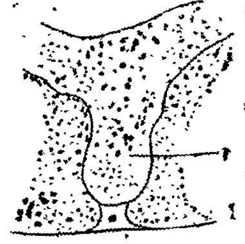


படம் 81. கல்லீரல் பகுதியின் முன்பக்கச் செல்கள்
1. வண்ணத்துகள்கள்.

காணப்படுகின்றது. இதில் காணும் செல்களில் தொய்புழைகள் Vacuoles) நிறைந்துள்ளன. தோற்றத்தில் முதுகுத்தண்டை ஒத்து இருப்பதால் 'பைகோகார்டு' (Pygochord) என வில்லி (Willey)

இதனைக் குறிப்பிட்டிருக்கின்றார். (படம் 82) மலவாயை அடைவதற்குமுன் பைகோகார்டு மறைந்துவிடுகின்றது.

குடலின் கடைசிப்பகுதியில் மாறுபாடு எதுவும் காணப்படவில்லை. ஆனால், சிலவற்றில் கீழ்க்காணும் சில பண்புகளால் இதனை மலக்குடல் எனத் தனித்துக் கூறலாம். அவையாவன: (1) சுற்றளவு சற்று பெரியதாய் இருத்தல்; (2) பரப்படுக்கில் மடிப்புகள் இருத்தல்; (3) குறுஇழைகள் காணப்படாமை முதலியனவாகும். சுருக்குத்தசைகளையுடைய மலவாய் இவற்றிலமைந்துள்ளது.



படம் 82. பெலனோகிளாசஸின் 'பைகோகார்டு'(Pygo-chord).

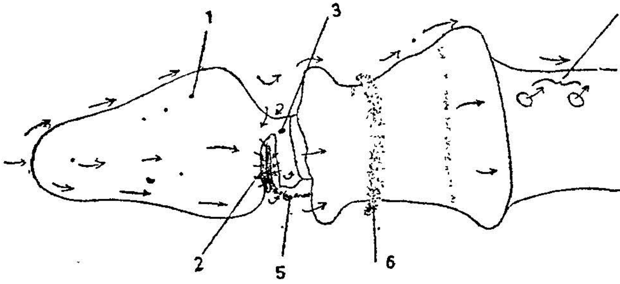
1. 'பைகோகார்டு' (Pygo-chord).

உணவு உட்கொள்ளுதலும் செரித்தல் முறையும் (Feeding and digestions)

தோலின்மேற்பரப்பிலுள்ள குறுஇழைகளும் (cilia), தோலில் சுரக்கும் கோழையும் உணவு உட்கொள்ளுவதற்கு உதவுகின்றன. தொண்டையில் துளைகளும், ஆம்பியாக்சஸில் உள்ளது போல் இத் துளைகள் நாக்குக்கம்பிகளினால் சிறு பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுமுள்ளன. உணவுடன் உட்செல்லும் நீர் வெளியேற்றப்படுவதற்கென இத் துளைகள் தோன்றியிருக்கலாமென ஒரு கருத்து உண்டு. இருப்பினும், அரை முதுகுத்தண்டுடையனவற்றில் உணவுப்பொருள்களை (food particles) அகப்படுத்துவதற்கு (trapping) இத் துளைகள் துணை புரிவதில்லையெனத் தெரிகிறது. பரிணாம வளர்ச்சியில் இவ்வமைப்பு மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. முதுகெலும்பிகளில் காணும் தைராய்டு சுரப்பிகள் (Thyroid glands) தாடைகள் (jaws), முகத்தசைகள், (facial muscles), மனிதனின் பேசுந்திறனுக்கு உதவும் அமைப்பு முதலியன இதிலிருந்தே உருவாகியிருக்கின்றன.

நீள் முன்பாகத்தைக் குழியினின்றும் வெளியே நீட்டினாலன்றி உணவு உட்கொள்ளுதல் இயலாததாகும். ஆய்வுக்கூட சோதனைகளில், இதன் நீள் முன்பாகத்தைச் சுருக்கவும் நீட்டவும் சற்று அசைக்கவும் இயலுகிறது. இவ்வாறு குழியினின்றும் வெளிநீட்டும் பொழுது நில அடித்தளத்திலிருக்கும் (Substratum) பொருள்கள் (particles) கோழையுடன் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. குறுஇழைகளின் தொடர்ச்சியான துடிப்பினால் இப் பொருள்கள் நீள் முன்பாகக் காம்பின் பிற்பகுதியிலுள்ள வாயை நோக்கிக்கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. குறுஇழைகளினால் உணவு உட்கொள்ளும் முறையில் காணப்படும் ஒரு முக்கிய பொருத்தமுள்ள பண்பு ஒன்று இங்கு

காணப்படுகின்றது. நீள் முன்பாகத்தின் அடிப்பக்கத்தில் முதுகுப் பக்கக் குறுஇழைகள் பக்கவாட்டில், (latero-ventrally) வயிற்றுப்

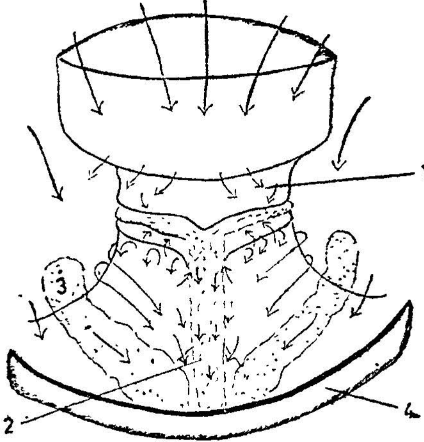


படம் 83. புரோட்டோகிளாசஸ்—பக்கத் தோற்றம்

1. உணவுப்பொருள்கள்; 2. முன்வாய் குறுஇழை உறுப்பு; 3. நீள் முன்பாகத் துளை; 4. சுவாச நீரோட்டம் செவுள் துளைகளின் வழி வெளியேறுதல்; 5. கோழை வடம்; 6. வெளித்தள்ளப்பட்ட பொருள்கள் கழுத்துப்பட்டையைச் சுற்றிலும் பட்டியாகச் சேர்தல்.

(உணவு, கோழை செல்லும் வழியை அம்புக்குறிகள் காட்டுகின்றன.)

பக்கமாகத் துடிப்பதே இப் பண்பாகும். இத்தகைய துடிப்பினால் நூல் வடிவத்தில் காணும் (mucus threads) கோழை, நீள் முன்



படம் 84. நீள் முன்பாக அடிப்பகுதி, நீள் முன்பாகக் காம்புப்பகுதி - இவற்றின் வயிற்றுப்புறத் தோற்றம். (பெலனோகிளாசஸ் கைகாஸ்) (குறுஇழைகளினால் ஏற்படும் நீரோட்டத்தை அம்புக்குறிகள் காட்டுகின்றன).

1. முன்வாய்க் குறுஇழை உறுப்பின் முற்பகுதி வரை; 2. கோழை வடமும், நுண் பொருள்களும் முன்வாய்க் குறுஇழை உறுப்பிலிருந்து வாயை நோக்கிச் செல்லுதல்; 3. உணவு நீரோட்டம் வாய்க் குழியினுள் செல்லுதல்; 4. கழுத்துப்பட்டையின் வெட்டிய பகுதி.

பாகக் காம்பின் பக்கவாட்டில், வயிற்றுப்பக்கம் அமைந்துள்ள வாயினை நோக்கிச் செல்கின்றது. (படம் 83), (படம் 84)

இவ்வுயிரிகளில் வெளித்தள்ளும் இயக்கம் (Rejection mechanism) காணப்படுகின்றது. தொடர்ச்சியாக உணவுப்பொருள்கள் உட்செல்வதை இது ஓரளவுக்குக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. வேண்டாத பொருள்களை வெளித்தள்ளவும் இது துணை புரிகின்றது. இவ்வியக்கத்தில் கழுத்துப்பட்டையின் தசை உதட்டுப்பாகம் (muscular lip) வாயின்மேல் மடிக்கப்பட்டு வாய் மூடப்படுகின்றது. அளவில் பெரிதான பொருள்கள் நெருங்கும் பொழுது இவ்வாறு நடைபெறுகின்றது.

நீள் முன்பாகத்தின் அடிப்பக்கத்தில் அமைந்துள்ள முன் வாய்க் குறுஇழை உறுப்பு (pre-oral ciliary organ), உணவு உட்செல்வதற்கு உதவுகின்றது. இவ்வுறுப்பு 'U' வடிவ மேல் தோல் வரிப்பள்ளமாக அமைந்துள்ளது. இதன் ஓரங்களில் உறுதியான குறுஇழைகள் உள்ளன. இதனுள் காணும் குறு இழைகள் வயிற்றுப்பக்கமாகவும், ஓரங்களில் உள்ள குறுஇழைகள் உட்புறமாகவும், துடிக்குந் தன்மையன. இத்தகைய அமைப் பினால், உணவுப்பொருள்கள் வெளிப்பரப்பிலிருந்து வரிப்பள்ளத் தினுள் செலுத்தப்பட்டு ஓர் உணவு வடத்தை (food cord) உண்டு பண்ணுகின்றன. இது கோழை நூல்களுடன் (mucus threads) சேர்ந்து வாயினுள் செல்லுகின்றது. முன்வாய்க் குறுஇழை உறுப்பு (pre-oral ciliary organ) ஓர் உணர்வாங்கியாகவும் (Receptor organ) செயற்படுகின்றது. இதன் வரம்புகளில் உணர்ச்சிச் செல் களும், அடிப்பக்கத்தில் தடித்த நரம்புத் தொகுப்பும் காணப்படு கின்றன. இது வேதிய உணர்ச்சியுறுப்பாகவோ, தொடும் உணர்ச்சியுறுப்பாகவோ, இரண்டும் சேர்ந்த உணர்ச்சியுறுப் பாகவோ செயற்படலாம் எனத் தெரிகின்றது. குறுஇழைகளின் இயக்கத்தின் உதவியால் நீரையும், நீரில் உள்ள பொருள்களையும் ஆராய்ந்தறிய இவ்வுறுப்பு உதவுகின்றது. இருப்பினும், இதனைப் பற்றி இன்னும் சரியான கருத்து நிலைநாட்டப் பெறவில்லை. குறுஇழைகளின் இயக்கத்தினால் உணவும் கோழையும், வாய்வழி வாய்க்குழியினுள் இழுக்கப்படுகின்றன. வாயினுள் சென்று, செவுள் பிளவுகள் வழியே வெளிச்செல்லும் சுவாச நீரோட்டமும் இதற்குத் துணைபுரிகின்றது. இந் நீரோட்டம் செவுள் சட்டங் களின் வெளிப்புறம் அமைந்துள்ள பக்கக் குறுஇழைகளின் துடிப் பினால் உண்டாகின்றது. இதனால் ஒவ்வொரு செவுள் பிளவினைச் சுற்றிலும் வலமிருந்து இடப்புறமாக (anti-clockwise) மெடாக் ரோனல் (Metachronal) அலையசைவு ஏற்படுகின்றது. இப் பண்பு அசிடியாவிலும் (Ascidia) ஆம்பியாக்சஸிலும் (Amphioxus) காணப் படுகிறது.

உணவுப்பொருள்களைச் சேர்த்து உட்கொள்ளுவதில் தொண்டை மிகச்சிறிய பங்கேற்கிறது. பெலனோகிளாஸஸ் கைகாஸ்ஸில் (Balanoglossus gigas) பெரும்பாலான உணவுப் பொருள்கள் தொண்டையின் (சுவாசம் நடைபெறாத பகுதி) வயிற்றுப்பக்கத்தில் செலுத்தப்படுகின்றன. மிக நுண்ணிய உணவுப்பொருள்கள் மட்டும் தொண்டையின் முதுகுப்பக்கத்தினுள் (சுவாசம் நடைபெறும் பகுதி) செலுத்தப்படுகின்றன. பின்பு, அங்கிருந்து குறுஇழைகளின் இயக்கத்தினால் வயிற்றுப் பகுதிக்குச் செல்கின்றன.

உணவுக்குழாய்க்குத் தொண்டையிலிருந்து உணவுப் பொருள்கள் சென்றடைகின்றன. உணவுக்குழாயின் முற் பாகத்தில் மட்டுமே வட்ட வடிவத் தசைகள் காணப்படுகின்றன. இவ்விடத்தில் தசைச்சுருக்கம் அலைகளாக (waves of contraction) முன்னோக்கிச் செல்வதால் உணவுப்பொருள்கள் பின்னோக்கிச் செலுத்தப்படுகின்றன. சுருங்கும்பொழுது இதன் சுவர் உட்புறம் ஒரு மடிப்பாக நீண்டு, சற்றுப் பின்னோக்கி நகர்கின்றது. பிறகு விரிவடையும்பொழுது, முன்னோக்கி முன்பிருந்த நிலையையடைகின்றது. படகுத்துடுப்பின் அசைவைப்போன்று, உணவுக் குழாயின் பரப்படுக்கின் மடிப்புகள் இயங்குகின்றன என நைட்-ஜோன்ஸ் (Knight-Jones) கூறுகின்றார்.

இதன் விளைவாக உணவு பின்னோக்கித் தள்ளப்படுகின்றது. உணவுப்பொருள்கள் மிருதுவானதாய் உள்ளபோது தன்னியக்கத் தசைச்சுருக்க அலைகள் (Peristaltic waves) இவ்வியக்கம் நடைபெறத் துணைபுரிகின்றன.

உணவுக்குழாயின் சிறிய மத்திய பகுதி மிகக்குறுகிய உள்ளறை (lumen) கொண்டது. உணவுக்குழாயின் முதற் பகுதியின் தன்னியக்கத் தசைச்சுருக்க அலைகள், இக் குறுகிய பகுதியினுள் உணவைச் செலுத்திப் பிழிந்து திடமான 'உணவு வடமாக (food cord) உண்டாவதற்கு உதவுகின்றது. சாக்கோகிளாசஸில் (Saccoglossus) மிகுந்துள்ள நீர் பக்கப் பள்ளங்களினூடே சென்று, உணவுக்குழாயின் துளைகள்வழி வெளிச் செல்கின்றது. இத் துளைகள் சில பேரினங்களில் மட்டுமே காணப் படுகின்றன. வெவ்வேறு இனங்களில், எண்ணிக்கையிலும் அமைப்பிலும் இவை மாறுபட்டுள்ளன. செவுள் பிளவுகளினின்றுதான் இத் துளைகள் தோன்றியிருக்கக் கூடுமெனத்தெரிகின்றது.

உணவுக்குழாயின் மூன்றாவது பகுதிக்கு அடுத்ததாகக் குடல் அமைந்துள்ளது. உட்கிரகித்தலும், சுரத்தலும் குடலில் நடை

பெறுகின்றன. இச் செயல்களைப்பற்றி மிகச் சிறிதளவே தெரிந்துள்ளது. இணைப்பக்கப் பைவடிவங்களையுடைய (lateral sacculations) கல்லீரல் பகுதியில் சில செல்கள் சுரக்கும் தன்மை வாய்ந்தனவாயுள்ளன. அநேகச் செரிமான நொதிப்பொருள்கள் (digestive enzyme) இதில் உண்டு. குடலின் வெவ்வேறு பாகங்களில் எத்தகைய நொதிப்பொருள்கள் உள்ளனவென்று தெளிவாக எதுவும் புலனாகவில்லை. ஸ்டார்ச் (Starch), கிளைகோஜின் (Glycogen), மால்டோஸ் (Maltose), சுக்ரோஸ் (Sucrose), கேஸின் (Casein) ஆகியவற்றைச் செரிக்கக்கூடிய தன்மை இவற்றிற்கு உண்டு. கழிவுப்பொருள்கள் மணற்றுகளுடன் குழியினின்று மணல் வார்ப்பாக (sand castings) வெளித்தள்ளப் படுகின்றன. சாக்கோகிளாசஸ் ஹார்ஸ்டியில் குறுஇழைகளின் இயக்கத்தால் கழிவுப்பொருள்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இதனால் உடலின் பிற்பகுதியினைக் குழியினின்றும் வெளிநீட்டுதல் மிக இன்றியமையாததாகிறது.

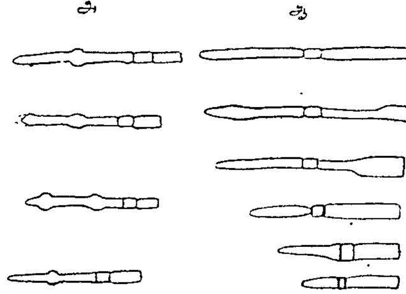
என்டரோப்னூஸ்டாவில் காணும் செரிக்கும் முறை சிறப்புத் தன்மை எதுவுமற்று காணப்படுகின்றது. வளர்சிதை மாற்றம் (metabolism) குறைந்தளவில் உள்ள உயிரிகளில் எளிதான செரிக்கும் முறையே போதுமானதாகும். உணவுடன் நொதிப்பொருள்கள் ஒன்றுசேர்ந்து கலப்பதே செரித்தல் நன்முறையில் நடப்பதற்கு ஏதுவாகிறது. உணவுக்குழாயின் ஒருசில பகுதிகளில் மட்டுமே இவ்வாறு நொதிப்பொருள்கள் உணவுடன் கலந்து செயலாற்றுகின்றன. உதாரணமாக, கிளாஸ்ஸோபெலானஸ் மைனூடஸ்ஸின் (Glossobalanus minutus) நீள்முன்பாகச் சுரப்பில் (secretion) அமைலேஸ் (amylase) எனும் நொதிப்பொருள் காணப்படுகின்றது. உணவு வாயினுட் செல்லுமுன்பே இதனுடன் கலக்கின்றது. டைகோடரிடேவைச் (Ptychoderidae) சார்ந்தனவற்றில், தொண்டையின் சுவாசப்பகுதி ஒரு சிறிய செவுள் பின் அறையாக (post-branchial chamber) பின்னோக்கி நீண்டுள்ளது. சுரக்கும் தன்மைவாய்ந்த பரப்படுக்கு இதன் உள்வரிப்பூச்சாய் (lining) அமைந்துள்ளது. சுவாச நீரோட்டத்துடன் உட்செல்லும் உணவுப்பொருள்கள் இங்கு சேர்க்கப்படுகின்றன. குறுஇழைகளின் இயக்கத்தால் இதனுள்ளிருக்கும் உணவுப்பொருள்களில் சுழற்சி ஏற்பட்டு, அதன்பின் உணவுக் குழாயினுள் செலுத்தப்படுகின்றது. இங்கும் நொதிப்பொருள்கள் உணவுப்பொருள்களுடன் கலந்து செயலாற்றுகின்றன.

என்டரோப்னூஸ்டா வகைகளில் குறுஇழைகளாலாகிய நீண்ட வரிப்பள்ளங்கள் குடலிலும் உணவுக்குழாயிலும் அமைந்துள்ளன.

டைகோடராவிலும் (Ptychodera) பெலனோகிளாஸஸிலும் (Balanoglossus) முதுகுப்பக்கத்தில் இணைப்பக்க வரிப்பள்ளங்கள் (paired dorso-lateral grooves) காணப்படுகின்றன. முதுகுப்பக்க, வயிற்றுப்பக்க வரிப்பள்ளங்கள் சாக்கோகிளாஸஸிலும் (Saccoglossus) இடப்பக்கம் அமைந்த ஒற்றை வரிப்பள்ளம் கிளாஸோ பெலானஸிலும் (Glossobalanus) உள்ளன. இவற்றில் காணும் குறுஇழைகள் பாய்மச்சுழற்சியை (circulation of fluid) ஏற்படுத்து கின்றன. இவ்வாறாக நொதிப்பொருள்கள் உணவு வடத்தில் (food-cord) சுழன்று செல்கின்றன. செரிக்கும் முறை பின்தங்கிய நிலையில் காணப்பட்டாலும் உணவுப்பொருள்களுடன் கலந்து நொதிப்பொருள்கள் செயலாற்றுகின்றன.

இடப்பெயர்ச்சியும், நிலந்துளைத்து வாழ்தலும் (Locomotion and Burrowing) :

நிலந்துளைத்தலில் (burrowing) நீள்முன்பாகம் (proboscis) முக்கிய பங்கேற்கிறது. இதுவே முதலில் முன்னேக்கி நீள்கின்றது. இது குறுஇழைகளினியக்கத்தினாலும், பெரும்பாலும் வட்ட வடிவத் தசைநார்கள் சுருங்குதலாலும் நடைபெறுகின்றது.



படம் 85
அ. சேக்கோகிளாசஸ் ரூபரில் காணும் தன்னியக்கத் தசைச் சுருக்க இடப்பெயர்ச்சி. [நிலந்துளைத்தல் (Burrowing).]
நீள்முன்பாக நுனிப்பகுதி முன்னேக்கியும் பின்னேக்கியும் மாறி மாறி அசைவதால் ஏற்படும் புடைப்புகள் (bulges). புடைப்புகள் பின்னேக்கிச் செல்வதால், நீள் முன்பாகம் முன்னேக்கிச் செல்கின்றது.
ஆ. பின்னிழுக்கும் இடப்பெயர்ச்சி.
உடலின் பிற்பகுதியில் சுருக்கம் தோன்றி முற்பகுதி பின்னிழுக்கப்படுதல். சுருக்க அலை முன்னேககிச் சென்று உடல் முழுவதும் சுருஙகுதல்.

இதன்பின், நீள்முன்பாக முன்முனை சுருங்கி, ஒரு புடைப்பை (bulge) ஏற்படுத்துகின்றது. இப்புடைப்பு தன்னியாக்கத் தசைத் சுருக்க அலைகளாகப் பின்னேக்கிச் செல்கின்றது. சாக்கோ கிளாஸஸ் ரூபரில் (Saccoglossus Ruber) ஒரு நிமிடத்திற்குப் பன்னிரண்டு அலைகளாகத் தொடர்ந்து செல்கின்றது. கழுத்துப்

பட்டை, உடற்பகுதிகளுக்கு அலைகள் தொடர்ந்து செல்லாமல் நீள்முன்பாக அடிப்பகுதியிலேயே நின்றுவிடுகின்றன. இவ்வினத்தில் கழுத்துப்பட்டையும், உடலும் துளைத்தலில் (burrowing) பங்கேற்பதில்லை. ஆனால், சாக்கோகிளாஸஸ் புசில்லஸ்ஸில் (saccoglossus pusillus) நீள்முன்பாகம், கழுத்துப்பட்டை ஆகியவற்றிலுள்ள நீள்தசைகள் சுருங்குவதால், முன்னோக்கிச் செல்வதற்கு ஏதுவாகிறது. கழுத்துப்பட்டைத் துளைவழி நீர் உட்சென்று இப்பகுதி நீள்வதற்குத் துணைபுரிகின்றது. எளிதில் அசையுந்தன்மை வாய்ந்த நீள்முன்பாகக் கழுத்துப்பகுதி, நிலத்தைத் துளைத்துச் செல்வதை எளிதாக்குகின்றது. மேலும், இதில் காணும் இழுப்பு விசையும் (tension) இப்பகுதியை வலிமை மிக்கதாகச் செய்கிறது. மேற்கூறிய இருபண்புகளும் நீள்முன்பாகச் சட்டகத்தினால் ஏற்படுகின்றன. சுரக்கப்படும் பொருள் மேல்தோலினால் குழியினுள் உறுதியான ஓர் உள்வரிப்பூச்சாக அமைக்கின்றது. குழியினின்றும் இதனை அறவே அகற்றினாலும், தன்னைச் சுற்றி ஒரு குழாயை மேல்தோல் சுரப்பின்மூலம் அமைத்துக்கொள்கிறது. நீள்முன்பாகக் குறுஇழைகள் எப்பொழுதும் பின்னோக்கியே துடிக்குந் தன்மையன. இதனால் சுரக்கப்படும்பொருள் (secretion) பின்னோக்கித்தள்ளப்படுகின்றது. கழுத்துப்பட்டை, உடல் ஆகியவற்றிலுள்ள குறுஇழைகள் பின்னோக்கித் துடிப்பின் சுரப்பு மேலும் பின்னோக்கியே செல்வதற்குத் துணை புரிகின்றன. சிற்சில சமயங்களில் இவை முன்னோக்கித் துடிக்கும் அல்லது துடிக்காமலே நின்றுவிடுவதுமுண்டு. அதனால் சுரப்பு கழுத்துப்பட்டையினைச் சுற்றிலும் படிந்துவிடக்கூடும். உடற்குறுஇழைகள் (Trunk cilia)யாவும் ஒன்றுபோல் துடிப்பதில்லை. சாக்கோகிளாஸஸ் ஹார்ஸ்டியின் (saccoglossus horsti) முன்னோக்கிச் செல்கையில் வயிற்றுப்பக்கத்தின் பக்கமுகடுகளிலுள்ள (ventro-lateral ridges) குறுஇழைகள் பின்னோக்கித் துடிக்கின்றன. இவையே உடலின் முக்கிய இடப்பெயர்ச்சியுறுப்புகளாய் அமைகின்றன. உடலில் பக்கங்களிலுள்ள மற்ற குறுஇழைகள் பல்வேறு திசைகளில் துடிக்குந் தன்மையன. உடலின் வயிற்றுப் பக்கப் பரப்பு அடித்தளத்துடன் (substratum) சேர்ந்து படிவதற்கு இக்குறுஇழைகளின் கீழ்நோக்கிய துடிப்பு உதவுகின்றது. சாக்கோகிளாஸஸ் ஹார்ஸ்டியின் (Saccoglossus horsti) குழியின் உள்வரிப்பூச்சு நாரிழைகள் நிறைந்த தோற்றத்தையளிக்கின்றது. இதன் சுரப்பில் காணப்படும் புரதப்பொருள்களே இதற்குக் காரணமாகும். கழுத்துப்பட்டையின் பிற்பகுதியில் புரதச் சுரப்பிச் செல்கள் மிகுந்துள்ளன.

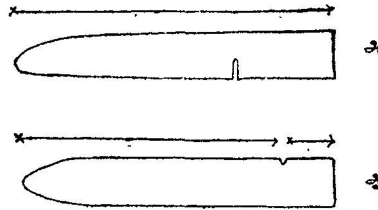
சாக்கோகிளாஸஸ் (Saccoglossus) தூண்டப்படும்போது (disturbed) தன்னியக்கத் தசைச்சுருக்க இயக்கம், பின்னிழுக்கும்

தசைச்சுருக்க இயக்கமாக (Retreat Peristalticaction) மாறுகின்றது. (படம் 85) இது நடைபெறும்பொழுது நீள்முன்பாகத்தின் முற்பகுதி சற்றுப்புடைத்தும், பிற்பகுதி நீண்டும் கழுத்துப்பட்டையை பின்னேக்கித் தள்ளுகின்றது. புடைத்த பகுதிகள் நிலத்துள் வாழும் இவ்வுயிரிகளுக்குப் பிடிப்பாய் அமைய உதவுகிறது. உடல் முழுவதுமே இவ்வாறு சுருக்க அலைகள் பின்னிருந்து முன்னேக்கிச் செல்கின்றன. ஒரு நிமிடத்திற்கு மூன்று அலைகளாக இவை மீண்டும் மீண்டும் நடைபெறுகின்றன. இதனால் உடலைக் குறுக்கிச் சிறிதாக்குவதற்கு இயல்கின்றது.

நடத்தையின் நரம்புக் கூட்டொழுங்கு முறை (Nervous coordination of behaviour)

தசையசைவுகளுக்கும், குறுஇழைகளின் துடிப்பிற்கும் நரம்புக் கூட்டொழுங்கு ஓரளவிற்கு இன்றியமையாததாகும். சாக்கோகிளாஸஸ் ஹார்ஸ்டியில் (Saccoglossus horsti) முன்னேக்கிச் செல்லுகையில் வயிற்றுப்பக்கம் அமைந்துள்ள பக்கக் குறுஇழைகள் (Ventro-lateral cilia) பின்னேக்கித் துடிக்கின்றன. பின்னிழுக்கும் தன்னியக்கத் தசைச்சுருக்க இயக்கத்தின்பொழுது (Retreat peristaltic movement) இவை முன்னேக்கித் துடிக்கின்றன. தசைச்சுருக்க அலைகள் எத்திசையை நோக்கிச் செல்கின்றனவோ அதே திசையிலேயே இக்குறுஇழைகள் துடிக்குந்தன்மையன. இத்தகைய கூட்டொழுங்குமுறை எவ்வாறு நடைபெறுகின்றதென்பதை, சிறு அறுவைகள் (small uncisions) நடத்தியும், துண்டிக்கப்பட்ட உடலின் பாகங்கள் இயங்கும் தன்மையைப் பற்றி ஆய்வுகள் நடத்தியும் கண்டறியலாம்.

நீள் நரம்புப் புரியிழைகளின் (longitudinal nerve strands) வழியாக உணர்வுகள் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன என்னும்



படம் 86. நிலந்துளைத்தலின்போது நீள்முன் பாகத்தில் ஏற்படும் சுருக்க அலைகள் X-என்று குறியிட்ட இடத்திற்கு எதிர்ப்புறத்தில் புடைப்புகள் தோன்றிப் பின்னேக்கிச் செல்லுதல்.

அ. நீள்முன்பாகத்தின் வயிற்றுப்புறப் பகுதியில் வெட்டுவதால், தன்னியக்கத் தசைச் சுருக்க இயக்கம் தடைபடுவதில்லை.

ஆ. முதுகுப்புற நரம்புவடத்தில் வெட்டினால் இவ்வியக்கம் தடைபடுகின்றது. வெட்டிய பகுதியின் பின்புறத்தினின்றும் மீண்டும் தனித்த அலைகள் தோன்றுகின்றன.

கருத்து நிலைநாட்டப்பட்டுள்ளது. நிலந்துளைத்தலின்போது, தன்னியக்கத் தசைச்சுருக்க அலைகளின் நீள் இயக்கத்திற்கு

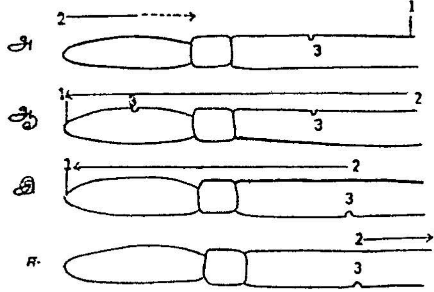
வேண்டிய உணர்வுகளை, நீள்முன்பாக முதுகுப்பக்க நரம்பு வடம் கொண்டுசெல்லுகின்றது. மேல்தோலின் ஒரு பகுதியை மட்டும் வெட்டி அகற்றினுல் அலைகளின் இயக்கம் நடைபெறுவதில்லை. ஆனுல், இந் நரம்பு வடத்தினை ஓரிடத்தில் வெட்டி அகற்றினுல், தசைச்சுருக்க அலைகள் இயங்காமல் நின்றுவிடுகின்றன. (படம் 86) முதுகுநரம்பு வடத்துடன் இணைந்த குறுக்கு நரம்பிழைகள் (Transverse nerve fibres), இயக்கு உணர்வுகளை (motor impulses) நீள்முன் பாகத் தசைகளுக்கு எடுத்துச்செல்லுகின்றன.

பின்னிழுக்கும் தன்னியக்கத் தசைச்சுருக்க இயக்கம் நடைபெறும்பொழுது, வயிற்றுப்பக்க நரம்பு வடத்தின் வழியே உணர்வுகள் கொண்டுசெல்லப்படுகின்றன. வயிற்றுப்பக்க நரம்பு வடத்தின், சிறு பகுதியை வெட்டி அகற்றினுல் இச் சுருக்க அலைகள் அப் பகுதியிலேயே நின்றுவிடுகின்றன. ஆனுல், முதுகுப்பக்க நரம்பு வடத்தின் ஒரு பகுதியை அகற்றினுல் யாதொன்றும் நிகழ்வதில்லை. இவ்வியக்கத்தில் நரம்படுக்கு முழுவதுமே பங்குகொள்ளுகின்றது. நீள் முன்பாகத்தினைச் சுற்றிலும் (வெளிப்பரப்பில்) வட்டவடிவமாக வெட்டினுல் அலைகள் செல்வது நின்றுவிடுகின்றது. இதனுல் இரு நரம்பு வடங்களும் இதில் பங்கேற்கின்றனவென்றும் சொல்வதற்கில்லை. அநேகச் சிறிய நீள் நரம்பு நாரிழைகளின்வழியே உணர்வுகள் கொண்டுசெல்லப்படுவதும் சாத்தியமாகலாம். நரம்பு வளையத்துடன் இணைந்துள்ள இவ் விழைகள் உடலின் பிற்பகுதியினின்றும் உணர்வுகளைக் கொண்டுசெல்லக்கூடும்.

இவ்வுயிரிகளின் செயலாற்றுந்திறன் ஒளியினுல் பாதிக்கப்படுகின்றது. சாக்கோகிளாஸஸில் அதிக ஒளி நிலந்துளைத்தல் செய்கையைத் தூண்டுகிறது. இருளில் வைக்கப்பட்டுள்ள டைகோடரா பெஹாமின்ஸிஸின் (Ptychodera behamensis) மீது ஒளி செலுத்தினுல் செயற்றிறன் அதிகமாகின்றது. இவ்வினத்தில் நீள்முன்பாக நுனிப்பகுதி அதிக உணர்ச்சியுள்ளதாய்க் காணப்படுகிறது. சாக்கோகிளாஸஸ் ரூபரும் (Saccoglossus ruber), டைகோடராவும் (Ptychodera) ஒளியிருக்குமிடத்தினின்றுமகன்று வேறிடத்திற்குச் செல்லும் தன்மையன. துண்டிக்கப்பட்ட நீள்முன்பாகமும் மேற்கூறியவாறே செயற்படுகின்றது. இதன் நுனிப்பகுதியையோ அடிப்பகுதியையோ வெட்டி அகற்றிவிடினும் ஒளிபடாவண்ணம் விலகியே செல்லுகின்றது. ஒளியுணர்ச்சியை அறிவதற்கும் நரம்பு வடத்திற்கும் எவ்விதத் தொடர்பும் காணப்படவில்லை. இது பெரும்பாலும் அனிச்சைச்செயலைச் சார்ந்து நடைபெறுகின்றது. அனிச்சைச்செயலைச் சார்ந்து செயற்படும் மற்ருெரு நடத்தை (behaviour) பின்னிழுக்கும் தன்னியக்கத் (Retreat Peristalris)

தசைச்சுருங்குதலாகும். நீள் முன்பாக நுனிப்பகுதி தூண்டப்பட்டவுடன் இவ்வியக்கம் உடலின் பிற்பகுதியினின்றும் முன்னேக்கி அலைகளாகச் செல்கின்றது. உடலின் இரு நுனிப்பகுதிகளுக்கும் வயிற்றுப்பக்க நரம்புவடத்தின்வழியே தொடர்புள்ளதென ஆய்வுகள் நடத்தி அறிந்துள்ளனர். வயிற்றுப்பக்க நரம்புவடம் சிறிதளவு துண்டிக்கப்பட்டால், துண்டிக்கப்பட்ட பகுதியிலிருந்து தான் சுருக்க அலைகள் தொடங்குகின்றன. துண்டிக்கப்பட்ட பகுதிக்கும் பிற்பகுதியில் எவ்வித எதிருணர்வும் (response) காணப்படுவதில்லை. (படம் 87) உடலின் பின்நுனி தூண்டப்பட்டால் நிலந்துளைக்கும் உணர்ச்சி செயற்படத் தொடங்குகிறது. (படம் 87) இவ்வுணர்ச்சி வயிற்றுப்பக்க நரம்புவடத்தின் வழியே எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. வயிற்றுப்பக்க நரம்புவடம் ஓரிடத்தில் துண்டிக்கப்பட்டால், இதற்கு முற்பகுதியில் எதிருணர்ச்சி (response) வெளிப்படுவதில்லை. துண்டிக்கப்பட்ட பகுதியினின்று தன்னியக்கத் தசைச்சுருக்க அலைகள் தொடங்கி பின்னேக்கிச் செல்லக்கூடும். (படம் 87).

இத்தகைய ஆய்வுகளால், சாக்கோகிளாஸஸ் ரூபரில் (Saccoglossus Ruber) நரம்புக்கூட்டொழுங்கு முறை உடலில்



படம்87. சேக்கோகிளாசஸ் ரூபரில் நீள் அனிச்சைச் செயல் வழிகள் செயற்படும் முறை

அ: பிற்பகுதி தூண்டப்படின் நிலந்துளைக்கும் இயக்கம் துவங்குதல். முதுகுப்புற நரம்புவடத்தின் ஒரு பகுதி துண்டிக்கப்படினும் இவ்வியக்கம் தடைப்படுவதில்லை.

ஆ, இ: முற்பகுதி தூண்டப்படின், பின்னிழுக்கும் தசைச்சுருக்க இயக்கம் தோன்றுதல்; முதுகுப்புற நரம்புவடத்தின் ஒருபகுதி துண்டிக்கப்படினும், இவ்வியக்கம் தடையின்றி நடைபெறுகின்றது. வயிற்றுப்புற நரம்புவடத்தின் ஒரு பகுதியைத் துண்டித்தால், இப் பகுதியின் பின்புறத்தினின்றும் இயக்கம் நடைபெறுவதில்லை.

ஈ: பின்முனை தூண்டப்படின், முன்னேக்கிய தசைச்சுருக்க இயக்கம் வயிற்றுப்புற நரம்புவடம் துண்டிக்கப்பட்ட பகுதியினின்றும் தொடங்குகின்றது.

1. தூண்டப்படும் பகுதி; 2. தசைச்சுருக்க அலை தொடங்கும் பகுதி; 3. வெட்டப்படும பகுதி.

நீண்டமைந்துள்ள நேர்வழிகளான நரம்பு வடத்தைத் சார்ந்தேயுள்ளதென அறியலாம். இவையே இரு தசைகளுக்கும் உணர்வு

களைக் கொண்டுசெல்லும் வழியாக அமைந்துள்ளன. நைட்ஜோன்ஸின் ஆராய்ச்சியின்படி, இவ்விரு நீண்டமைந்த பாதைகள் இருவகையான செயல்களைச் செய்கின்றன. முதலாவதாக, தன்னியக்கத் தசைச்சுருக்க எதிருணர்வுகள் கொண்டு செல்லுதல். இரண்டாவதாக, இச் சுருக்க அலைகள் பரவுதலாகும். நன்கமைந்த உறுப்புகளில்லாவிடினும் நரம்புத்தொகுப்பு ஒருங்கமைந்து செயற்படுகின்றது.

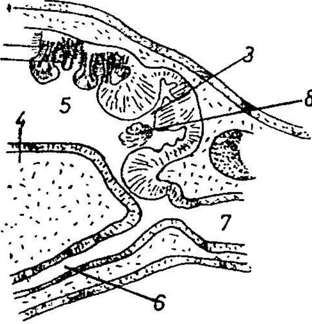
நரம்புத்தொகுப்பின் எப் பகுதி செயலாற்றத் தொடங்குகின்றதென்பது சற்றும் புலப்படவில்லை. நீள் முன்பாகமே அதிக செயலாற்றுந்திறன் பெற்றிருப்பதால் இப் பகுதியிலேயே முதலில் உணர்வு தொடங்குகின்றதெனலாம். துண்டிக்கப்பட்ட நீள் முன்பாகத்திலும் அதிகச் செயலாற்றுந்திறன் காணப்படுகின்றது. இப் பகுதியை அகற்றிவிட்ட உயிரிகளில் தசைச்சுருக்க இயக்கம் அதிகம் காணப்படுவதில்லை.

'இராட்சத நரம்புச்செல்கள்' (Giant neurons) எவ்விதம் இச் செய்கைகளுக்கு உதவுகின்றனவென்பது புலனாகவில்லை. விரைவான எதிருணர்வுகளைக் கொண்டுசெல்வதற்கு இத்தகைய செல்கள் உதவுகின்றனவெனத் தெரிகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, ஓய்வாக இருக்கும் உயிரியின் நீள் முன்பாகத்தைத் தொட்டுணர்ந்தால், உடலின் முற்பகுதி விரைவாகச் சுருங்குகின்றது. தன்னியக்கத் தசைச்சுருக்க இயக்கத்தைவிட இது மிக வரைவான எதிருணர்வைக் (response) காட்டுகின்றது. பிற்பகுதியிலுள்ள இராட்சத நரம்புச் செல்களின் ஆக்சான்கள் (Axons) முடியுமிடத்தில் மட்டுமே இத்தகைய இயக்கம் காணப்படுகின்றது. ஆதலால், இராட்சத நரம்புச்செல்கள் இவ்வியக்கத்திற்குக் காரணமாகின்றனவெனக் கூறலாம்.

சுவாச உறுப்புகள் (Branchial apparatus)

தொண்டையை முதுகுப்பக்கப்பகுதி, வயிற்றுப்பக்கப்பகுதி என இருபகுதிகளாய்ப் பிரிக்கலாம். முதுகுப்பக்கப்பகுதி சுவாசப் பகுதியாகவும், வயிற்றுப்பக்கப்பகுதி செரித்தல் பகுதியாகவும் செயற்படுகின்றன. சைசோகார்டியத்தில் (Schizocardium), செரித்தல் பகுதி, வயிற்றுப்பக்க மத்திய நீள் வரித்துண்டாகக் (Strip) குறைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனைச் 'செவுள் கீழ்முகடு' (Hypobranchial ridge) எனக் கூறலாம். சுவாசப்பகுதியின் இரு மருங்கிலும் நீள் வட்டத்தில் வரிசையாகச் செவுள் பிளவுகள் காணப்படுகின்றன. இவை முதுகுப்புற வயிற்றுப்புறமாய் அமையப்பெற்றுள்ளன. தொண்டைச் சுவர் ஒரு குறுகிய முகடாக

முதுகுப்புற மையத்தில் செல்கின்றது. இதற்குச் 'செவுள் மேல் முகடு' (Epibranchial ridge) என்பது பெயர். சில இனங்களில் செவுள் பிளவுகள் வளைந்து (curve) அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு உள்ளவற்றில் தொண்டைச்சுவரின் பக்கங்களில் சுருக்கங்கள் நிறைந்து காணப்படுகின்றன. இதனுல் செவுள் பகுதியும் செரிக்கும் பகுதியும் நன்கு பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. வளைவுகள் சிறியனவாய் இருப்பின் தொண்டை குழாய்போன்ற அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. செவுள் பிளவின் முதுகுப்பக்க முனையிலிருந்து கீழ்நோக்கிச் செல்லும் வளர்ச்சியே நாக்குக்கம்பி (Tongue bar) எனப்படுகிறது. (படம் 77) இதன் உடற்குழி உள்ளீடற்று காணப் படுகின்றது. குழியற்ற திடமான தடுப்புகள் (Solid septa) செவுள் பிளவுகளுக்கிடையேயுள்ளன. நாக்குக்கம்பிகளும், தடுப்புகளும் சட்டகத்தினுல் தாங்கப்பட்டுள் ளன. ஒவ்வொரு சட்டகத் துண் டும் ஒரு 'கொண்டை ஊசியைப்' (Hairpin) போன்ற அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. இதன் ஒரு நீட்சி (Prongs) தடுப்பிலும், மற்ளுெரு நீட்சி நாக்குக்கம்பியினுள்ளும் காணப்படுகின்றன. இதன் விளை வாக, ஒவ்வொரு நாக்குக்கம்பி யும், தடுப்பும் இரு வெவ்வேறு சட்டகத்துண்டிலிருந்து (Skeletal piece) வரும் இரு கவர்க்கோல் களைப் (Prongs) பெற்றுள்ளன. தடுப்பில் இவ்விரு கவர்க்கோல் களும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனுல், நாக்குக்கம்பியினுள் இரண்டும் தனித்தனியாய் அமைந்துள் ளன. புரோட்டோகிளாஸஸில் நாக்குக்கம்பியின் கவர்க்கோல்கள் மிகவும் சிறியனவாயுள்ளன. ஹேர்ரிமேனிடேவிலும் (Harrimanidae), ஸ்பென்ஜிலிடேவிலும் (Spengelidae) நாக்குக்கம்பிகள் செவுள் பிளவுகளில் தொங்கிக்கொண்டும், மற்ற என்டரோப் னூஸ்டா வகைகளில் அடுத்துள்ள தடுப்புகளுடன் இணைந்துள்ளன. இவ்விணைப்புகள் சிநேப்டிகியூல்'(Synapticule) எனப் பெயர் பெறு கின்றன. இவற்றிலும் சட்டகத்தின் கிளைகள் காணப்படுகின்றன. இதனுல் நாக்குக்கம்பிகள் அசைய முடியாவண்ணம் அமைந் துள்ளன.

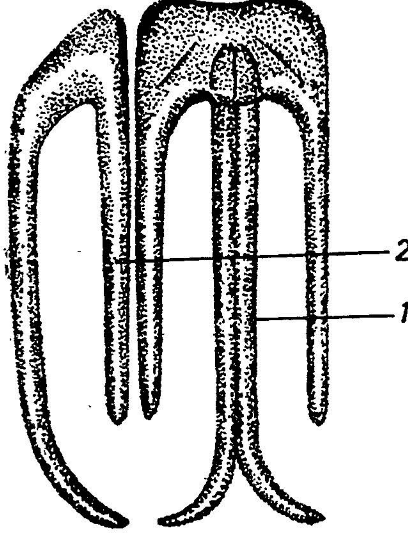


படம் 88. கிளாஸ்ஸோபெலானஸின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

1. நாக்குக் கம்பி; 2. தடுக்கு; 3. போஸ்ட் பிராங்கியில் குழல்; 4. பாராபிராங்கியல் வரை; 5. தொண்டையின் சுவாசப்பகுதி; 6. தொண்டையின் செரிக்கும் பகுதி; 7. உணவுக்குழாய்; 8. உணவுக்குவியல்

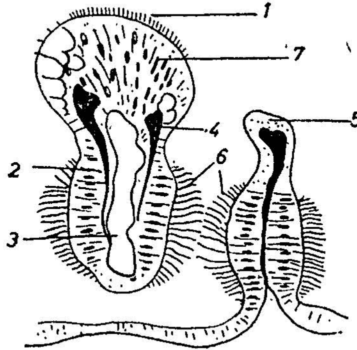
செவுள் பிளவுகள் முதலில் செவுள் பைகளில் (branchial sacs) திறக்கின்றன. செவுள் பைகள் செவுள் துளைகள் வழியாக

உடலின் மேற்பரப்பில் திறக்கின்றன. பொதுவாக, ஒரு செவுள் பையும், ஒரு துளையும் ஒவ்வொரு செவுள் பிளவிலும் உண்டு.



படம் 89. சேக்கோகிளாசஸின் சுவாச சட்டகக் கோல்கள்.
1. தடுக்கின் சட்டகக்கோல்; 2. நாக்குக்கம்பியின் சட்டகக்கோல்கள்.

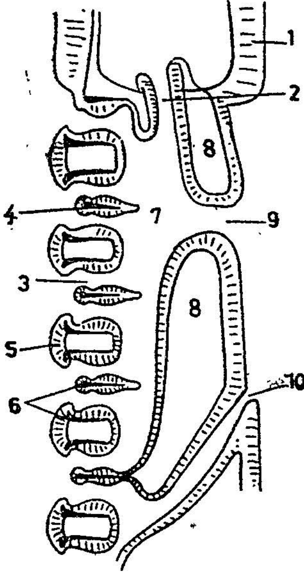
ஆனல், சில இனங்களில், இரண்டிலிருந்து நான்காவது செவுள் பைகள்வரை இணைந்து ஒரு பொதுப் புழையாக வெளித்திறக்



படம் 90. சுவாச உறுப்பின் ஒரு பகுதி
1. முன்பக்கக் குறுஇழைகள்; 2. நாக்குக்கம்பி; 3. நாக்குக்கம்பியின் குழி; 4. சட்டகக் கோல்கள்; 5. தடுக்கு; 6. பக்கக் குறுஇழைகள்; 7. சுரப்பிச் செல்கள்.

கின்றது. ஸ்டீரியோபெலானஸ் கானடன்ஸிஸ்ஸில் (Stereobalanus Canadensis) ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள செவுள் பைகள்

யாவும் இணைந்து ஓர் ஆழமான நீள் துளை (slit) வழியே வெளித் திறக்கின்றன. செவுள் துளைகள் வட்டவடிவினவாகவோ முட்டை வடிவினவாகவோ செவுள் பைகளைக்காட்டிலும் சிறியனவாகவோ காணப்படும். டைகோடராவில் (Ptychodera) செவுள் துளை பெரியதாயும், முதுகுப்பக்க வயிற்றுப்பக்கமாக நீண்டுமுள்ளது. துளைகளைச் சுற்றிலும் பெரும்பாலும் சுருக்குத்தசையே காணப் படுகிறது. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் வரிசையாக அமைந்துள்ள செவுள் துளைகள் அமுங்கி, ஒரு வரிப்பள்ளத்தை ஏற்படுத்து கின்றன. இனப்புழைகளும் இதில் திறப்பதால் இது 'செவுள் இன வரிப்பள்ளம்' (Branchio genital groove) எனக் கூறப்படுகிறது. டைகோடரிடேவில் முதுகுப்பக்க மத்தியிலமைந்த நீண்ட புடைப்பின் மீது செவுள் துளைகள் அமைந் துள்ளன.



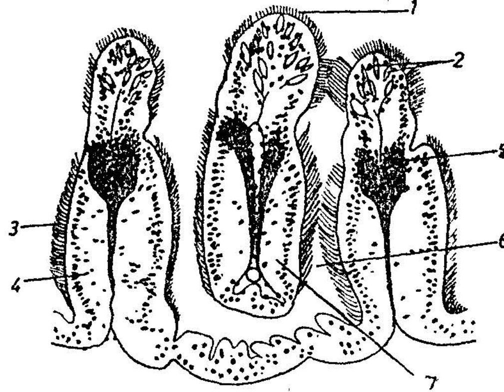
படம் 91. பெலனோகிளாசஸ் சுவாசப் பகுதியின் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்

1. கழுத்துப்பட்டை; 2. கழுத்துப் பட்டைக் குழல்; 3. செவுள் பிளவுகள்; 4. தடுக்கு; 5. நாக்குக்கம்பி; 6. சட்டகக் கோல்கள்; 7. செவுள் பை; 8. உடற்குழி; 9. முதல் செவுள் துளை; 10. இரண்டாவது செவுள் துளை.

செவுள் துளைகளின் எண்ணிக்கை வெவ்வேறு இனங்களில் மாறுபட்டுள்ளது. சிலவற்றில் மிகச்சில துளைகளும், சிலவற்றில் நூற்றுக் கணக்கான துளைகளும் உண்டு. செவுள் பைகளும், துளைகளும் உயிரியின் வாழ்க்கைக்காலம் முழுவதும் தோன்றிக் கொண்டேயிருப்பதால் சுவாசப்பகுதி நீண்டுவிடுகின்றது. சில இனங்களில் நாக்குக்கம்பிகளைக் காட்டிலும் தடுப்புகள் தொண்டையின் உட்புறமாய் நீண்டுள்ளன. மற்றும் சிலவற்றில், தடுப்புகளைக் காட்டிலும் நாக்குக்கம்பிகள் நீண்டுள்ளன. (படம் 91) பரப்படுக்குச் செல்களின் உயரத்தின் மாறுபாடே இதற்குக் காரணமாகும். (படம் 90) இப் பரப்படுக்குச்செல்கள் குறுஇழைகள் பெற்று, சுரக்கும் தன்மையுடையனவாய் உள்ளன. தடுப்புகளின் தொண்டையை நோக்கியுள்ள பரப்பிலும், நாக்குக்கம்பிகளின் பரப்பிலும் காணப்படும் குறுஇழைகள் 'முன் குறுஇழைகள்' (frontal cilia) எனப்படுகின்றன. பக்கங்களிலுள்ள குறுஇழைகளைப் 'பக்கக் குறுஇழைகள்' (lateral cilia) எனலாம். (படம் 92) செவுள் பைகளின் பரப்படுக்கு கன சதுரவடிவ (cuboidal) தட்டையான (flat tened) செல்களாலானது.

குருதித்தொகுப்பு (Haemal system)

குருதித்தொகுப்பு, நன்கமைந்த குருதிக்குழாய்களும், வெற்றிடங்கொண்ட குழிகளும் (lacunar spaces) நிறைந்துள்ளது. இதனை இயக்கக்கூடிய மையப்பகுதி (propulsatory centre) நீள் முன்பாகச் சிக்கலில் அமைந்துள்ளது. இத் தொதியைச் சார்ந்த

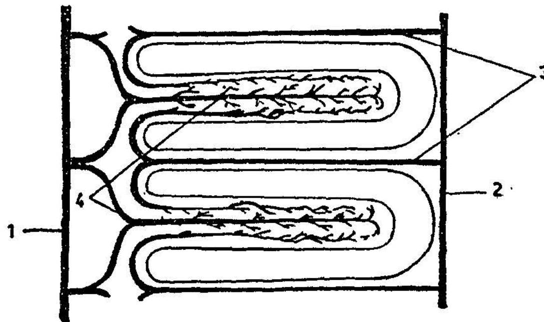


படம் 92. சேக்கோகிளாசஸில் காணும் இருதடுக்குகள், ஒரு நாக்குக்கம்பி இவற்றின் குறுககுவெட்டுத் தோற்றம

1. முன்பக்கக் குறுஇழைகள்; 2. சுரப்பிச் செல்கள; 3. பக்கக் குறுஇழைகள்; 4. தடுக்கு; 5. சட்டகக் கோல்கள்; 6. செவுள் பிளவுகள்; 7. நாக்குக்கம்பி.

எல்லாப் பகுதிகளும் உடல் பரப்படுக்கின் அடித்தளச் சவ்வின் (Basement membrane) இரு லேமல்லேக்களுக்கிடையே அல்லது மிசன்டரீஸ்களின் இரு படலங்களுக்கிடையே காணப்படுகின்றன.

இவற்றில் முக்கிய இரு குருதிக்குழாய்கள் உண்டு. ஒன்று முதுகுப்பக்க குருதிக்குழாயாகும். இது முதுகுப்பக்க நரம்பு

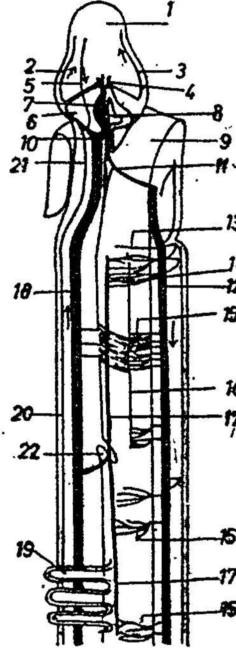


படம் 93. சுவாச உறுப்பின் குருதித்தொகுப்பு

1. முதுகுப்புறக் குருதிக்குழாய்; 2. வயிற்றுடபுறக குருதிக்குழாய்; 3. உட்செல்லும் சுவாசத் தமனிகள்; 4. வெளிச்செல்லும் சுவாசச் சிரைகள் (branchial veins).

வடத்தின்கீழ் முதுகுப்பக்க மிசன்டரியில் மலப்புழையிலிருந்து கழுத்துப்பட்டைவரை நீண்டு செல்கின்றது. கழுத்துப்பட்டைப்

பகுதியில் சற்று கீழிறங்கி, இரு குருதிசூழ் குழிகளுக்கிடையே (perihaemal cavites) நுழைந்து, கழுத்துப்பட்டையின் முற்பகுதியில்சற்றுவிரிந்து 'வீனஸ்சைனஸ்' (Venous sinus) எனப்பெயர்பெறுகிறது. (படம் 94) நீள் முன்பாகப் பக்கப்பகுதிகளிலிருந்து பக்கச் சிரைகள் (lateral veins) வீனஸ் சைனஸிற்குச் செல்கின்றன, இது



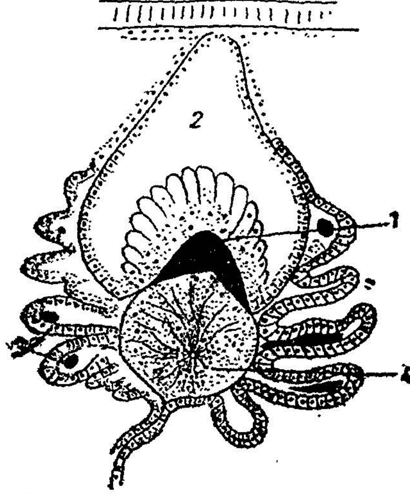
படம் 94. குருதித்தொகுப்பின் அமைப்பு

1. நீள் முன்பாகம்
2. நீள் முன்பாக முதுகுப் பக்கத் தமனி
3. நீள் முன்பாக வயிற்றுப் பக்கத் தமனி
4. தந்துகித் திரள்
5. நீள் முன்பாகப் பக்கச் சிரை
6. இருதயப்பை
7. மத்திய சைனஸ்
8. வாய்ப்பிதுக்க நீட்சி
9. கழுத்துப்பட்டை
10. சிரை சைனஸ் (Venous sinus)
11. வாய்சூழ் தமனி
12. வயிற்றுப்பக்கக்குழாய்
13. தடுக்குவளையக்குழாய்
14. உடற்சுவரில் காணும் வெற்றிட வலைப்பின்னல்
15. சீரணக் குழாய்க்குச் செல்லும் வலைப்பின்னல்
16. தொண்டையின் பக்கக் குழாய்
17. பக்க நீள் குழாய்
18. முதுகுப்பக்கக் குழாய்
19. கல்லீரல் பைவடிவங்கள்
20. முதுகுப்பக்க நரம்பு வடம்
21. கழுத்துப்பட்டை வடம்
22. பின் செவுள் குழல்.

ஒரு குறுகிய தொடர்பின்மூலம் 'மத்திய சைனஸ்' (ccntral sinus) சென்றடைகின்றது. மத்திய சைனஸை இருதயம் எனவும் சிலர் கூறுகின்றனர். இது நீள் முன்பாகத்தின் அடிப்பாகத்தில் வாய் நீட்சியின் (buccal diverticulum) மேலும் இருதயப் பையின் (heart vesicle) கீழும் அமைந்துள்ளது. இருதயப்பை பெரிகார்டியில் பை அல்லது கார்டியோ பெரிகார்டியல் பை (cardio pericardial sac) எனப்படுகிறது. (படம் 95), (படம் 96)

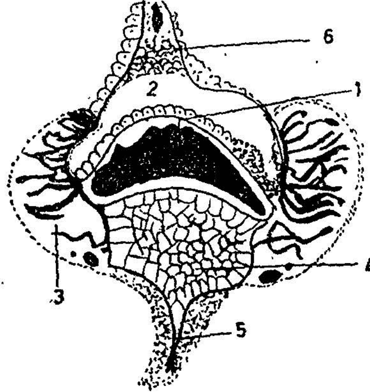
நீள் முன்பாகச் சிக்கலின்மீது படிந்துள்ள உடற்குழிசூழ் உறையின் (Peritoneum) விரல் போன்ற நீட்சிகளே தந்துகித் திரள்களாகும் (Glomerulus). மத்திய பைக்குழியிலிருந்து குருதி, தந்துகித் திரள்களின் உட்புழைகளினுள் செல்கின்றது. ஆகவே,

உடலின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் சுழலும் குருதி, தந்துகித் திரள்களின் வழியே செலுத்தப்படுகின்றது.



படம் 95. புரோட்டோகிளாசஸின் இருதயப் பையும், எளிய அமைப்புடைய தந்துகித் திரளும்
1. மத்திய சைனஸ்; இருதயப்பை; 3. தந்துகித் திரள்; 4. வாய்ப்பிதுக்க நீட்சி.

தந்துகித் திரள்களிலுள்ள குருதி, ஓரளவிற்கு வளர்சிதை மாற்றக் கழிவுப்பொருள்கள் (metabolic wastes) நீக்கப்பட்டு



படம் 96. பெலனோகிளாசஸின் இருதயப் பையும், சிக்கலான அமைப்புடைய தந்துகித் திரளும்
1. மத்திய சைனஸ்; 2. இருதயப் பை; 3. தந்துகித் திரள்; 4. வாய்ப்பிதுக்க நீட்சி; 5. வயிற்றுப்பக்க மிசன்ட்டரி; 6. முதுகுப்பக்க மிசன்ட்டரி.

வெளியேற்றப்படுகின்றது. ஆகையால், இது தமனிக் குருதியாகக் (arterial blood) கருதப்படுகின்றது. இதிலிருந்து கீழ்வரும் நான்கு குழாய்கள் வெளிப்படுகின்றன

1. மத்திய முதுகுப்பக்கத் தமனி (Mid-dorsal artery) :இது மேல் நோக்கிச் சென்று நீள் முன்பாக முதுகுப்பக்கச் சுவரில் கிளைகளாகப் பிரிகின்றது.

2. மத்திய வயிற்றுப்பக்கத் தமனி (Mid-ventral artrey) : இது வயிற்றுப்பக்க மிசன்டரியின் முன் விளிம்போரமாய்க் கீழிறிங்கி, நீள் முன்பாக வயிற்றுப்பக்கச் சுவருக்குச் செல்கின்றது. இங்கு இது பல கிளைகளாகப் பிரிகின்றது.

3, 4 இரு வெளிச் செல்லும் தந்துகித்திரள் தமனிகள் (Efferent glomerular arteries) : இவை தந்துகித் திரள்களி னின்றும் குருதியை வெளிச்செலுத்துகின்றன. வாய் நீட்சியின் ஒவ்வொரு பக்கத்திற்கொன்ருய்ப் பின்னுேக்கிச் சென்று, வயிற்றுப் பக்கமாய்த் திரும்பி, வாய்க்குழாயைச் சுற்றி ஓடுகின்றன. இவ் விடத்தில் இவை 'வாய்சூழ் தமனிகள்' (peri - buccal arteries) எனப்படுகின்றன. கழுத்துப்பட்டையின் வயிற்றுப்பக்கத்தில் வாய்க்குழாயின்கீழ் இவைபிரண்டும் ஒன்ருய் இணைந்து வயிற்றுப் பக்க நீள் குழாயாகச் செல்கின்றது. வயிற்றுப்பக்க நீள் குழாயி லிருந்து கழுத்துப்பட்டைக்கு ஒரு கிளை வயிற்றுப்பக்க மிசன்டரியில் செல்கின்றது. இரு விரிந்த வெற்றிடப் பின்னலமைப்புகளிலிருந்து (extensive lacunar networks) குருதி கழுத்துப்பட்டைத் திசுக் களுக்குச் செல்கின்றது. இவற்றிலொன்று உடற்சுவரின் மேல்தோலினடியிலும், மற்ரென்று வாய்க்குழாயின் சுவரிலு முள்ளன. இவ்விரு வலைப்பின்னலமைப்புகளும் முற்பகுதியில் வாய் விளிம்பில் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. பிற்பகுதியில் கழுத்துப்பட்டை உடல் தடுப்பில் அமைந்துள்ள ஒரு வளையக் குழாயின் (ring vessel) வழியே இணைக்கப்பட்டுள்ளன. வலைப் பின்னலமைப்புகளுக்கு வளையக் குழாயினின்றுதான் (ring vessel) குருதி செல்கின்றது. வயிற்றுப்பக்க நீள் குழாயினின்றும் வளையக் குழாய் தோன்றி கழுத்துப்பட்டைக்கும், உடலுக்குமிடையே குறுக்காகச்சென்று, முதுகுப்பக்க நீள் குழாயுடன் சேர்கின்றது. முதுகுப்பக்கக் குழாய், கழுத்துப்பட்டை வடத்தைச் சுற்றிலும் பல வெற்றறைகளையுடைய (lacunae) வலைப்பின்னலமைப்பைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

வயிற்றுப்பக்கக் குழாய் மலவாய் வரை நீண்டு செல்கின்றது. இது மிகக்குறுகிவிடுவதால் உடற்சுவர், வாய்க்குழாய் ஆகிய வற்றின் அடித்தளச் சவ்வின் இரு தாள்படலங்களுக்கிடையே வலைப்பின்னலமைப்பாய் மாறிவிடுகின்றது. தொண்டைச்சுவரி லமைந்துள்ள குருதிக்குழாய்களில் வலைப்பின்னலமைப்பு சுவாச

உறுப்புகளுக்குக் குருதியைச் செலுத்துகின்றது. தொண்டையின் செரித்தல் பகுதிக்கும் சுவாசப்பகுதிகளுக்குமிடையேயுள்ள வலைப் பின்னலமைப்பின் ஒரு பகுதியினின்றும் இருகுழாய்கள் வயிற்றுப் புறமாய் வளைந்து அருகருகிலுள்ள இரு நாக்குச்சட்டங்களுக்குச் செல்கின்றன. (படம் 93) இவ்வாறாக, ஒவ்வொரு நாக்குச் சட்டத்திற்கு இரு தமனிகள் அல்லது இரு உட்செல்லும் குழாய்கள் குருதியை எடுத்துச் செல்கின்றன. இங்கு இவை சிறுசிறு கிளைகளாக முடிவடைகின்றன. மீண்டும் இவை ஒன்று சேர்ந்து, வெளிச்செல்லும் ஒரு சிரையாகி, முதுகுப்பக்கமாகச் சென்று, அருகிலுள்ள வெளிச்செல்லும் சிரையுடன் சேர்ந்து, முதுகுப்பக்க நீள் குழாயில் திறக்கின்றன. உணவுக்குழாயின் குருதிப்பின்னலமைப்பு, முதுகுப்பக்க மிசன்டரியின் வழியாக முதுகுப்பக்க நீள் குழாயினுள் செல்கின்றது. குடற்பகுதியில் பின்னலமைப்பு மிகுந்து காணப்படுகின்றது. புறத்தோலின் கீழமைந்துள்ள குருதிப் பின்னலமைப்பிலிருந்துதான் (Vascular plexus) இனவிருத்தியுறுப்புகளுக்குக் குருதி எடுத்துச்செல்லப்படு கின்றது. டைகோடரிடேவைச் சார்ந்த பல உயிரிகளில், புறத் தோல் கீழ்க்குருதிப் பின்னலமைப்பினின்றும் ஒரு பக்க நீள் குழாய் (lateral longitudinal vessel) தோன்றிப் பக்கத் தடுப்பில் (lateral septum) பின்னோக்கிச் செல்கின்றது. இது குடலை நோக்கிச் சென்று, இறுதியில் உணவுக்குழாயின் பின்னலமைப்பில் முடிவடை கின்றது. ஓர் இணைக்குழாயின்மூலம் (Commissural vessel) முதுகுப்பக்க நீள் குழாயுடன் இது இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் இதன் முற்பகுதியில் பின்னோக்கியும், இதன் பிற்பகுதியில் முன்னோக்கியும் குருதி செல்கின்றது.

முதுகுப்பக்க வயிற்றுப்பக்க நீள் குருதிக்குழாய்கள் உண்மை யான குருதிக்குழாய்களாகும். தசையடுக்கைச் சுற்றியமைந்துள்ள என்டோதீலியம் (endothelium) இவற்றிலுள்ளது. இவை யிரண்டும் சுருங்கக்கூடிய தன்மையன (contractile). முதுகுப்பக்கக் குழாயில் முன்னோக்கியும், வயிற்றுப்பக்கக்குழாயில் பின்னோக்கியும் குருதி செலுத்தப்படுகின்றது. இவையிரண்டையும் இணைக்கும் உணவுக்குழாய் பின்னலமைப்பிலும் (digestive plexus), மேல்தோல் கீழ்ப்பின்னலமைப்பிலும் (subepidermal plexus) குருதி வயிற்றுப் பக்க முதுகுப்பக்கமாய்ச் (Ventero-dorsal) செல்கின்றது. சுவாச உறுப்புகளில்தான் குருதிக்குழாய்களில் உயிர்வளி (O_2) உட்செல் கின்றதெனலாம். இருதயப்பையில் (heart vesicle) குருதி காணப் படுவதில்லை. ஆயினும், இது முழுவதும் மூடிய ஒரு பையாகும். இதில் பரப்படுக்கு, அகவுறையாகவும் பெரிடோனியம் (Peri-toneum) வெளியுறையாகவும் அமைந்துள்ளன. (படம் 95)

அகவுறைக்கும் வெளியுறைக்குமிடையே வட்ட வடிவத் தசைநார் அடுக்கு இருதயப் பையின் வயிற்றுப்பக்கச் சுவரில் மட்டும் காணப் படுகின்றது. இருதயப் பையின் வயிற்றுப்பக்கச் சுவர் மத்திய சைனஸின்மேல அமைந்துள்ளது. இதனால், இது சுருங்கும் பொழுது மத்திய சைனஸிலுள்ள குருதியைத் தந்துகித் திரள் களுக்கு அனுப்புகின்றது. இணைப்புத்திசுவும், குறுக்கமைந்த தசை நார்களும் இருதயப் பையினுள்ளே காணப்படுகின்றன. குருதித் தொகுப்பில் மேற்கூறியவற்றைத்தவிர மற்றெல்லாப் பகுதிகளும் குருதிக்குழாய்கள்போன்ற அமைப்பைப் பெற்றிராமல் வெற்றிடங் களாகவே உள்ளன. ஆகையால், இவற்றைத் தந்துகிகள் எனக் கூறுவதைக் காட்டிலும் வெற்றிடங்கள் எனக்கூறுதல் பொருந்தும். குருதி, நிறமற்றும் எண்டோதீலியத்திலிருந்து (Endothelium) விடுபட்ட சில செல்களைக்கொண்டும் உள்ளது.

இருதயப் பையும், மத்திய சைனஸையும், முதுகெலும்பிகளின் பெரிகார்டியல் பைக்கும், இருதயத்திற்கும் ஒப்பிடலாம். பெரிகார்டியல் பை இருதயம் முழுவதும் மூடாத ஒரு நிலையை இது சுட்டிக் காட்டுகின்றது எனவும் கூறலாம்.

கழிவு நீக்க உறுப்புகள் (Excretory organs)

தந்துகித்திரளில் (Glomerulus) கழிவு நீக்கம் நடைபெறுகிற தென்பதே பொதுவான கருத்தாகும். ஆயின், இதற்கேற்ற சோதனைச் சான்றுகள் இல்லை. நீள் முன்பாகச் சிக்கலின்மீது படிந் துள்ள பெரிடோனிய நீட்சிகளின் தொகுப்பே 'கிளாமரூலஸ்' அல்லது 'தந்துகித்திரள்' (Glomerulus) எனப்படுகிறது. இருதயப் பையின் இருமருங்கிலும் தடித்த குவியல்களாக இவை காணப் படுகின்றன. இருதயப் பையின் முன்புறமாய் இவையிரண்டும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. புரோட்டாகிளாசஸில் நீட்சிகள் எளிய அமைப்புடையனவாயுள்ளன. (படம் 95) அநேக என்டரோப் னூஸ்டா வகைகளில் இவை கிளைகளாகப் பிரிந்து வலைப்பின்ன லமைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. (படம் 96) இங்குக் காணப்படும் பெரிடோனிய செல்கள் தூண் வடிவங் (columnar) கொண்டன வாகவோ கூம்பு வடிவங் (conical) கொண்டனவாகவோ உள்ளன. இவை குவியலாகப் பெருகி, நீட்சிகளுக்கிடையே நிரம்பிவிடு கின்றன. சில இனங்களில் மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு (Brown) நிறத்துகள்கள் இச் செல்களில் காணப்படுகின்றன. மத்திய சைனஸிலிருந்து குருதி தொடர்ந்து தந்துகித்திரள்களின் உட்புழைகளிலும் செல்கின்றது. இதனால் இவற்றில் குருதி நிறைந்துள்ளது.

தந்துகித்திரள்களினருகிலுள்ள பெரிடோனியத்தில் மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு நிறத்துகள்கள் நிறைந்த நீண்டதும் பெரிதுமான

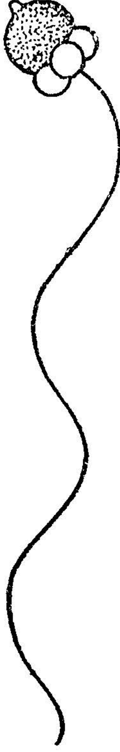
செல்கள் சில இனங்களிலுள்ளன. இச் செல்கள் கழிவு நீக்க வேலை செய்வன போன்ற தோற்றத்தை அளிக்கின்றன. கழுத்துப்பட்டை, நீள் முன்பாகம் ஆகியவற்றிலுள்ள இணைப்புத்திசுக்களில் இத்தகைய செல்கள் காணப்படுகின்றன. இவை அதிரோசைட்ஸ் (Athrocytes) அல்லது பேராநெப்ரோசைட்ஸ் (Paranephrocytes, எனக் கூறப்படுகின்றன.

இனப்பெருக்கத் தொகுப்பும், இனப்பெருக்க முறையும்

ஆண், பெண் இனங்கள் தனித்துக் காணப்படுகின்றன. வெளித்தோற்றத்தில் இனங்களைக் கண்டறிய இயலாது. ஆனாலும், சில உயிரிகளில் முதிர்ந்த இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் வண்ணம் உடற்சுவரின் வழியே வெளித்தெரிவதால் ஓரளவிற்குக் கண்டறிய முடிகின்றது. உடலின் முற்பகுதியில் உணவுக்குழாயின் இருமருங்கிலும் நீண்ட வரிசைகளாக ஒன்றுக்குமேற் பல இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உள்ளன. பொதுவாக, பை வடிவத்தில் உள்ள இவை, சிலவற்றில் நீண்டும், கதுப்புகள் உடையனவாயும் காணப்படுகின்றன. முதனிலை இனவிருத்தி உறுப்புகளின் கதுப்புகள் பிரிந்து இடைநிலை (sccondary) உறுப்புகளும் தோன்றக்கூடும். இவை உடற்குழியில் அமைந்துள்ளனவெனினும் மேல்தோல் அடித்தளச் சவ்வின் தொடர்ச்சியான ஒரு படலத்தினுள்ளே காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு இனவிருத்தி உறுப்பின் குறுகிய கழுத்துப்பகுதி ஒரு துளைவழி வெளித்திறக்கின்றது. செவுள் இனவிருத்தி வரிப் பள்ளத்தில், செவுள் துளைகளின் இருபக்கங்களிலும் இத் துளைகள் அமைந்துள்ளன. மேற்கூறியவாறு திறக்கும் உறுப்புகள் பக்க இனவிருத்தி உறுப்புகள் (lateral gonads) எனக் கூறப்படுகின்றன. டைகோடரிடேவில் உடல்தடுப்பின் வயிற்றுப்பக்கத்தில் துளைகள் அமையப்பெற்றுள்ளன. இனவிருத்தி உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை மிகவும் அதிகமாக இருக்கும். உயிரிகளில் முதுகுப்பக்கத்திலும் இவற்றைக் காணலாம்.

ஹேர்ரிமேனிடேவில் (Harrimanidae) முட்டைகள் 1 மி மீ அளவுள்ளனவாகவும், கருஉணவு (Yolk) நிறைந்ததாகவும் இக் குடும்பத்தில் இளவுயிரி நிலை எய்தாமல் நேரிடை வளர்ச்சியைக் காணலாம். மற்ற இரு குடும்பங்களிலும் டார்னேரியா (Tornaria) என்னும் இளவுயிரி (Larva) நிலை அடைந்து வளர்ச்சியுறுவதால், கருஉணவு (yolk) குறைந்ததாகவும் முட்டைகள் சிறிய அளவுடையனவாகவுமுள்ளன. என்டரோப்னூஸ்டா வகை உயிரிகளின் விந்துகள் விந்தையான உருவமைப்புக் கொண்டவை. (படம் 97) உட்கருவின் பின் நான்கு மைடோகான்டிரியா (mitochondria) கோளங்கள் உள்ளன.

உரிய காலங்களில் பெண் உயிரிகளால் முட்டைகள் தொகுதியாக (Spawning) இடப்பட்டு, விந்துக்குவியலின்மூலம் கருவுறுதல் நடைபெறுகின்றது. மே, ஜூன் மாதங்களில் தொகுதியாகக் கருவுறுதல் சாக்கோகிளாஸஸ் ஹார்ஸ்டியில் (Saccoglossus Horsti) காணப்படுவதாக பர்டான்ஜோன்ஸ் (Burdon-Jones) கூறுகின்றார். பெண் உயிரிகளே முதலில் முட்டைகளைக் குழியினுள்ளிருந்து வெளித்தள்ளுகின்றன. அலைகள் பின்னேக்கிச் சென்ற 30 நிமிடங்களுக்குப்பின்பு இது நிகழ்கின்றது. முட்டைகள் நிறைந்த கோழை வடம் (mucous cord) வெளிவந்து ஒரு குவியலாகச் சுருண்டு கொள்கின்றது. இக் கோழைவடத்தில் இரண்டாயிரத்திலிருந்து மூவாயிரம் முட்டைகள்வரை காணலாம். பெண் உயிரிகள் முட்டைகள் இட ஆரம்பித்த 20 நிமிடங்களுக்குப்பின், ஆண் உயிரிகளின் குழிகளினின்றும் விந்துகள் குவியலாக வெளிவருகின்றன. வெகுவிரைவிலேயே கருவுறுதல் நடைபெற்று முட்டைக் குவியல்கள் கரைந்துவிடுகின்றன. வளவும் கருக்கள் திரும்பும் அலைகளின் இயக்கத்தால் பல்வேறு இடங்களுக்குப் பரவுகின்றன. ஒவ்வோர் இனமும் வெவ்வேறு காலங்களில் முட்டையிடும் பழக்கமுடையன. சாக்கோகிளாஸஸ் கேம்பிரன்ஸிஸ் (Saccoglossus Cambirensis) ஜூன், ஜூலை மாதங்களிலும், புரோட்டோகிளாஸஸ் கோஹ்லேரி (Protoglossus Koehleri) பிப்ரவரியிலிருந்து ஏப்ரல் மாதம் வரையிலும் இனப்பெருக்கம் செய்யும் தன்மையன. நியூஜிலாந்திலுள்ள (New Zealand) சாக்கோகிளாஸஸ் ஒட்டகோன்ஸிஸ் (Saccoglossus Otagoensis) சற்று மாறுபட்ட பழக்கமுடையது. பெண் உயிரி தன்னைச் சுற்றிலும் இருமுனையும் திறந்த ஒரு கோழை உறையை (mucous case) உண்டாக்கிக்கொள்கின்றது. இனவிருத்தி வரைகள் (genital ridge) இதனுள் வெளியிடுகின்றது. இனவிருத்தி வரைகள் தேய்க்கப்பட்டு, கருக்கள் இதனுள் வளர்கின்றன. இதன்பின், பெண் உயிரி வெளிச்சென்றுவிடுகின்றது. சீனேப்ளூரா விவிபேராவில் (Xenopleura Vivipara) உடற்குழியில் வளர்ந்த கரு காணப்படுவதால் இவ்வினங்கள் வளர்ச்சியுற்ற கருக்களை வெளியிடுந்தன்மை பெற்றிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது.

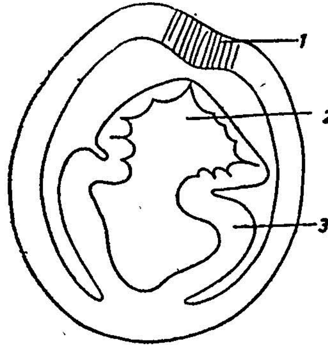


படம் 97. சேக்கோகிளாசஸின் விந்தணு.

கரு வளர்ச்சி (embryonic development)

பெரும்பான்மை இனங்களில் வளர்ச்சியின்போது டோர்னேரியா (Tornaria) இளவுயிரி நிலை (larva stage) தோன்றுகின்றது. சில இனங்கள் மட்டுமே இளவுயிரி நிலை அடையாமல் நேரிடையான வளர்ச்சி பெறுகின்றன. சாக்கோகிளாஸஸ் கௌவலவஸ்கி (Saccoglossus Kowalevskii), சாக்கோகிளாஸஸ் புசிலஸ் (Sac. Pusillus), சாக்கோகிளாஸஸ் ஹார்ஸ்டி(Sac. Horsti) - இவை மூன்றிலும் நேரிடை வளர்ச்சி காணப்படுகின்றது. எல்லா இனங்களிலும் வளர்ச்சி எவ்வாறு இருப்பினும் இளமை நிலையில் (early stages) ஒன்றுபோல் காணப்படுகின்றன. பிளவிப் பெருகல்(cleavage) ஹோலோபிளாஸ்டிக் (holoblastic) வகையைச் சார்ந்தது. நேரிடை வளர்ச்சியின்போது (direct development) 6-லிருந்து 12 மணி நேரத்திற்குள் அநேகச் செல்களையுடைய சீலோபிளாஸ்டுலா (Coeloblastula) உருவாகின்றது. இதில் 12-லிருந்து 24 மணி நேரத்திற்குள் சூழ் உள்வளர்ச்சியாக (embolic) உள்பிதுக்கம் (invagination) நடைபெற்று இதன் துளை மூடிக்கொள்கிறது. இதன் பின் நீண்டு வளர்ச்சியுறும் இக்கருவில் குறு இழைகள் தோன்றுகின்றன. முட்டை. சூழ்படலத்தினுள்ளேயே சற்று நேரம் சுழன்றுவிட்டு, 24-லிருந்து 36 மணி நேரத்திற்குள் கரு முட்டையிலிருந்து வெளிப்படுகின்றது. சில நாட்கள் இது மிதவை உயிரியாய் வாழ்கின்றது.

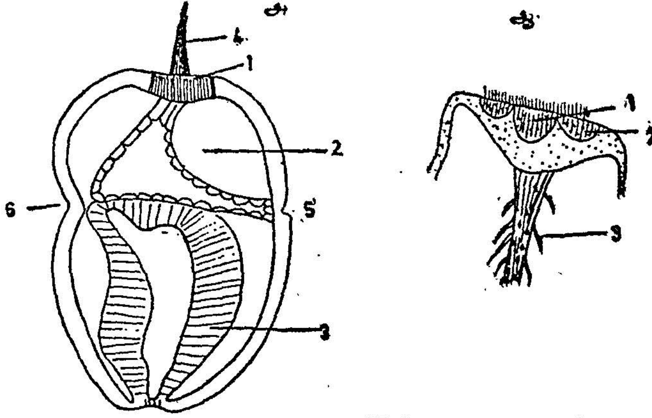
நேரிடையற்ற வளர்ச்சியின்போது தோன்றும் டோர்னேரியாவின் இளநிலையில் குறு இழைகள் ஒரே சீராய் அமையப்



படம் 98. மூலக்குடலினின்றும் புரோட்டோசீல் தோன்றுதல்
1. மேல்நுனித் தடிப்பு; 2. புரோட்டோசீல் (Protocoel); 3. மூலக்குடல்.

பெற்றுள்ளன. இதன் மேல்நுனியின் மேல்தோல் தடிப்பில் ஒரு குறுஇழைகளாலாகிய நீண்ட ஒரு கற்றை உள்ளது. (படம் 99அ, 100)

சிறு செல்களையுடைய பட்டிகள் (bands) மேல்தோலில் விரைவில் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன. (படம் 101) குறுஇழைகளாலான



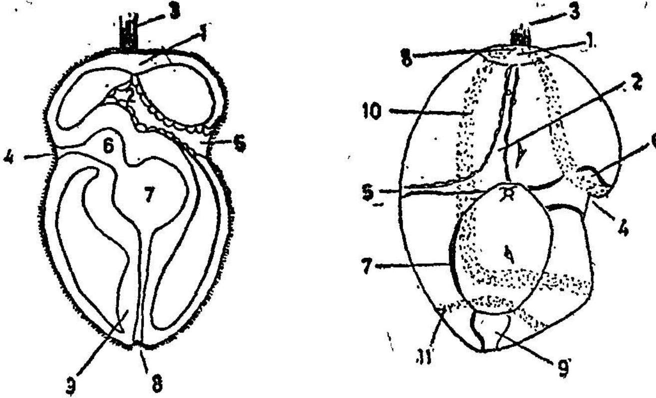
படம் 99அ. ஹைட்ரோபோர் (Hydropore) உருவாதல்

1. மேல்நுனித் தடிப்பு; 2. புரோட்டோசீல்; 3. மூலக்குடல்; 4. மேல்நுனிக் கற்றை (apical tuft); 5. ஹைட்ரோபோர் (Hydropore); 6. ஸ்டோமோடிய உள்பிதுக்கம் (Stomodaeal invagination).

படம் 99ஆ. மேல்நுனி உறுப்பு

1. உணர் மையம் (Sense center); 2. கண்; 4. தசைநார்கள்.

இப்பட்டிகள் நன்கு தோன்றியவுடன், உடலின் மற்ற பாகங்களில்



படம் 100. வாய், உணவுப்பாதை உருவாதல்.

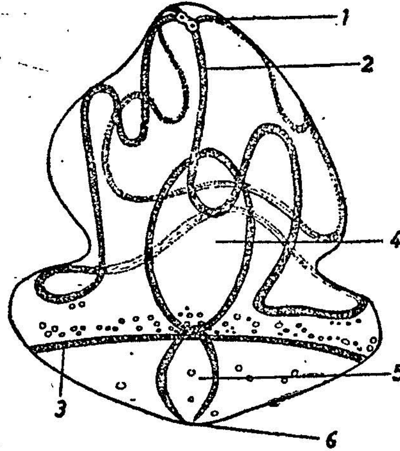
1. மேல்நுனித் தடிப்பு; 2. புரோட்டோசீல்; 3. மேல் நுனிக் கற்றை; 4. வாய்; 5. ஹைட்ரோபோர்; 6. உணவுக்குழாய்; 7. இரைப்பை; 8. கருகோளப்புழை; 9. குடல்.

படம் 101. குறுஇழைப் பட்டிகள் தோன்றுதல்.

1. மேல்நுனித் தடிப்பு; 2. புரோட்டோசீல் (Protocoel); 3 மேல் நுனிக் கற்றை; 4. வாய்; 5. ஹைட்ரோபோர்; 6 உணவுக் குழாய்; 7. இரைப்பை; 8. கண்; 9. குடல்; 10. குறுஇழைப் பட்டி; 11. டிலோடிராக (Telotroch)

உள்ள குறுஇழைகள் மறையத் தொடங்குகின்றன. மேல்நுனியிலுள்ள குறுஇழைக்கற்றையும் மறைந்து, மேல்தோல் தடிப்பு மட்டும் காணப்படுகின்றது. இவ்விளவுயிரி அளவில் பெரிதாகிக் கொண்டே வரும்பொழுது குறுஇழைப்பட்டிகளும் பெரியனவாகி அகன்று குழிவுடையனவாய் மாறுகின்றன. (படம் 102) சில இனங்களில் இப்பட்டிகளின் விளிம்புகளில் சிறிய வரிசைகளாய் அமைந்த உணர்நீட்சிகள் தோன்றுகின்றன. (படம் 105) குறுஇழைப்பட்டிகள் தோன்றியபின்பே, இது டோர்னேரியா (Tornaria) இளவுயிரி எனக் குறிக்கப்படுகின்றது. இது முழு வளர்ச்சியடைய மூன்றிலிருந்து நான்கு வாரங்களாகின்றன. இதன்பின் சிறிது சிறிதாக அளவில் குறைந்து, மையப்பகுதியில் குறுக்காக ஒரு சுருக்கம் (constriction) தோன்றி, நீள்முன்பாகம், கழுத்துப்பட்டை ஆகியவற்றைப் பிரிக்கும் பகுதியாய் அமைகிறது. (படம் 103) குறுஇழைப்பட்டிகள் இச் சமயம் மறையத் தொடங்கி, உடல் நீண்டு புழுவைப் போன்ற அமைப்பைப் பெறுகின்றது. (படம் 103, 104).

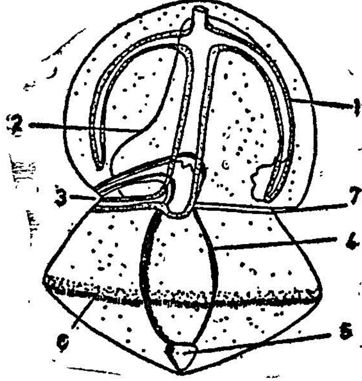
சில நாள்கள் வரை இது மிதவை உயிரியாய் வாழ்கின்றது. ஒளியூடுருவத்தக்க கண்ணாடிபோன்ற மிக அழகான உருவ அமைப்பு இதற்கு உண்டு. ஜே. முல்லர் (J. Muller), கிரான் (Krohn) ஆகிய இருவரும் முதன் முதலில் டோர்னேரியாவைக் கண்டுபிடித்தனர். சுமார் 62 வகையான டோர்னேரியாக்கள் இதுவரை கண்டறியப் பட்டுள்ளன.



படம் 102. முழு வளர்ச்சியுற்ற டோர்னேரியா இளவுயிரி

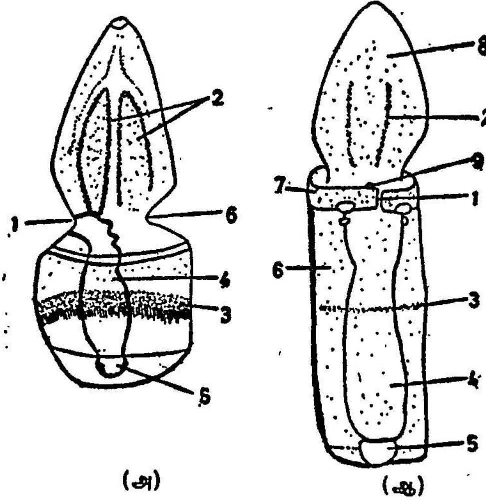
1. கண்; 2. குறுஇழைப்பட்டி; 3. டிலோட்ராக் (Telotroch); 4. இரைப்பை; 5. குடல்; 6. மலப்புழை.

டோர்னேரியாக்கள் ஒரு மி.மீக்கும் குறைந்த மிகச் சிறிய அளவுடையன. சில இனங்கள் 2-லிருந்து 3 அல்லது 5 மி.மீ. நீள



படம் 103. நீள் முன்பாகம், கழுத்துப்பட்டைப் பகுதிகள் வேறுபாடுறுதல்.
1. குறுஇழைப்பட்டி; 2. புரோட்டோசீல்; 3. வாய்; 4. இரைப்பை; 5. குடல்; 6. டிலோடிராக் (Telotroch); 7. நீள் முன்பாக, கழுத்துப்பட்டை வரிப்பள்ளம்.

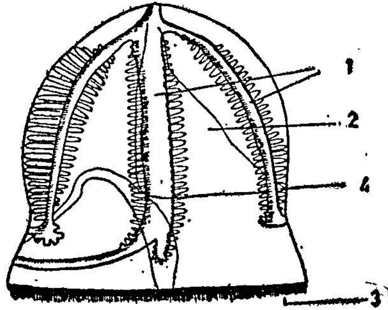
முள்ளனவாகவும் காணப்படுகின்றன. இளமையான டோர்னேரியாக்களில் குறுஇழைப்பட்டி முன்வாய்ப்பகுதியில் வாயின் மேற்



படம் 104அ. கழுத்துப்பட்டை தோன்றுதல்.
1. வாய்; 2. குறுஇழைப்பட்டி; 3. டிலோடிராக்; 4. இரைப்பை; 5. குடல்; 6. நீள் முன்பாக, கழுத்துப்பட்டை வரிப்பள்ளம்.

படம் 104ஆ. கழுத்துப்பட்டை முழு வளர்ச்சியுறுதல், உடல் நீண்டு வளர்ச்சியுறுதல்
1. கழுத்துப்பட்டை வடம் உள் பிதுங்குவதால் ஏற்படும வரிப்பள்ளம்; 2. குறுஇழைப்பட்டி; 3. டிலோடிராக் (Telotroch); 4. இரைப்பை; 5. குடல்; 6. உடல்; 7. கழுத்துப் பட்டை; 8. நீள் முன்பாகம்; 9. ஹைட்ரோபோர் (Hydropore).

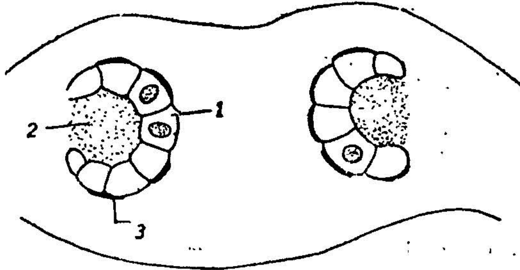
புறம் வளைந்து, உடலின் பக்கங்களில் சென்று வயிற்றுப்பக்கம் ஒரு வளைவை (ventral loop) ஏற்படுத்துகின்றது. இதன் பின்பே, உடலின் பின்முனையைச் சுற்றி ஒரு குறுஇழைப்பட்டி தோன்று கிறது. இதனை 'மலவாய் வளையக் குறுஇழைப்பட்டி' எனலாம். இதில் நீண்ட வலிமையான குறுஇழைகளுள்ளன. இவ்விளவுயிரின்



படம் 105. உணர்நீட்சிகளையுடைய டோர்னேரியா இளவுயிரி

1. குறுஇழைப்பட்டி; 2. புரோட்டோசீல்; 3. டிலோடிராக்; 4. ஹைட்ரோபோர் (Hydropore).

இடப்பெயர்ச்சிக்கு இதுவே பெரிதும் உதவுகின்றது. இதனை 'டீலோடிராக்' (Telotroch) எனவும் கூறலாம். இதில் காணும் குறுஇழைகளினால் ஏற்படும் அலை அசைவுகளே நீந்தும்பொழுது இது சுழல்வதற்குக் காரணமாகின்றன. டோர்னேரியா வளர வளர, குறுஇழைப்பட்டிகளும் அகன்று குழியுடையனவாய்

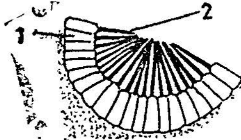


படம் 106அ. டோர்னேரியா இளவுயிரியின் கண்கள் (பலனோகிளாசஸ்)

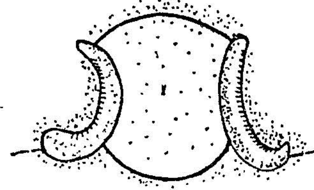
1. கோப்பையின் செல்கள்; 2. லென்சு (lens); 3. நிறமி.

(sinous) மாறுகின்றன. இவை மேல்முனை நோக்கி வளைவு களாய்ச் (loops) சென்று ஒரு நரம்பு மையப்பகுதியில் (nervous center) ஒன்றுசேர்கின்றன. சிலவற்றில் இவ் வளைவு களிலிருந்து சிறு உணர்நீட்சிகள் (Tentacles) வெளிநீட்டிக்கொண்

டிருப்பதால், இவை 'டென்டாகுலேட்' (Tentaculate) டோர் னேரியாக்கள் எனக் கூறப்படுகின்றன. (படம் 105) பரப்படுக்குச் செல்கள் மிகுந்த மேல்தோலடுக்கின் தடிப்பே மேல்நுனி நரம்புத் தகடாய் (apical nervous plate) அமைந்துள்ளது. இப்பரப்படுக்குச் செல்களின் அடிப்பகுதியில் நரம்பு நாரிழைகளாலான அடுக் கொன்று (layer of nerve fibrils) உள்ளது. சிறு குறுஇழைகளை யுடைய மெல்லிய செல்கள் இந் நரம்புத் தகட்டின் மையப்பகுதி

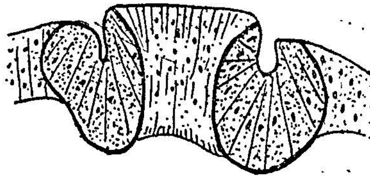


படம் 106ஆ.
டோர்னேரியா கண் (புதிய இங்கிலாந்து டோர்னேரியா)
1. கோப்பையின் செல்கள்;
2. ரெடினல் செல்களின் நுண் பிரிசில்கள் (bristles).



படம் 106இ.
பஹாமா டோர்னேரியாவின் கண்கள்

யிலுள்ளன. இதனை ஒரு 'குறுஇழை உறுப்பு' (ciliary organ) எனவும் கூறலாம். இதன் இரு பக்கங்களிலும் 'கண்கள்' காணப் படுகின்றன. (படம் 99ஆ) மேல்தோலினுலான கோப்பை வடிவ உள்பிதுக்கமே (cuplike invagination) 'கண்' எனப்படுகின்றது. ஒரேசீராய் (homogeneous) அமைந்துள்ள ஒரு பொருள் இதனுள் காணப்படுகின்றது. இதனை 'லென்ஸ்' (Lens) எனவும் கூறலாம். நிறமிப்பொருள்களும் இதிலுள்ளன. கோப்பைச் செல்களின்



படம் 106ஈ. பஹாமா டோர்னேரியா கண்களின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

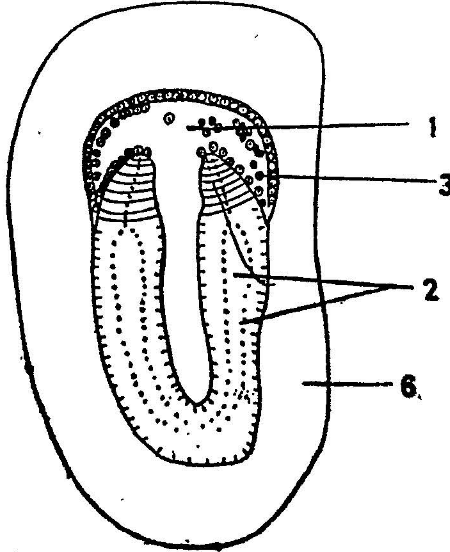
உள்பகுதியில் நிறமித்துகள்கள் (pigment granules) மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. மேல்நுனித் தகட்டின் (apical plate) அடிப் பாகத்தினின்றும் ஒரு தசைப் புரியிழை (muscular strand) உடற் குழியினுள் நீண்டு காணப்படுகின்றது. (படம் 99ஆ) இதன் உட்புறம் முழுவதும் உணவுப்பாதையும், உடற்குழிப் பைகளும் (coelomic vesicles) நிறைந்துள்ளன. வளர்ச்சியின் பிற்பகுதியில் ...ன் இருதயப் பை தோன்றுகின்றது.

நேரிடை வளர்ச்சியிலும் (direct development) நீந்தக்கூடிய ஓர் இளவுயிரி நிலை காணப்படலாம். (படம் 112ஆ) முட்டையி னின்றும் வெளிப்படும்போதே இது நன்கு வளர்ச்சியடைந் துள்ளது. (படம் 112ஆ பார்க்கவும்) இவ்விளவுயிரி ஓரிரு நாள்கள் மட்டும் தனித்து நீந்தக்கூடியது. அதன்பின்பு நீள் முன்பாகம், கழுத்துப்பட்டை ஆகிய இவ்விரண்டையும் பிரிக்கும் இடம் ஒரு சுருக்கமாகத் (oonstriction) தோன்றுகிறது. கழுத்துப்பட்டையை யும், உடலையும் பிரிக்கக்கூடிய மற்றொரு சுருக்கமும் தோன்றுகிறது. (படம் 112அ) இத்தகைய மாற்றங்கள் நடைபெறுகையில் சிறிது நீண்டு புழுப்போன்ற அமைப்பை இது பெறுகின்றது. மேல் நுனியில் அமைந்துள்ள குறுஇழைக் கற்றையும் டீலோடிராக்கும் (Telotroch) மறைந்துவிடுகின்றன. நீண்டு வளர்ந்து நீரின் ஆழத்தில் வாழத்தக்க உருவ அமைப்பை இது பெறுகின்றது. சில இனங்களில் (சாக்கோகிளாஸஸ் ஓடகோயன்சிச் (Saccoglossus Otagoensis) மேல்நுனிக் குறுஇழைக் கற்றை (apical ciliary tuft), டீலோடிராக் (Telotroch)—இவையிரண்டுமே காணப்படுவதில்லை. இதனால் இவை நீந்த இயலாதனவாகும்.

உள்வளர்ச்சி எல்லா இனங்களிலும் ஒன்றுயக் காணப்படு கிறது. முதலில் மூலக்குடலினின்றும் (archenteron) ஓர் உடற் குழிப்பை (coelemic vesicle) தனித்துப் பிரிகின்றது. (படம் 98) விரைவில் இப் பை தட்டையான பரப்படுக்குச் செல்களுள்ள சுவருடன்கூடிய ஒரு முக்கோண (angular) வடிவமாய் மாறுகிறது. இப் பையின் ஒரு பக்கம் முன்நுனி நரம்புத்தகட்டின் (apical nerve plate) கீழ்ப்பகுதியுடன் இணைந்துள்ளது. இதுவே பின்பு தசைப் புரியிழையாய் மாறுகின்றது. இம் முக்கோண வடிவப்பையின் மற்றொரு பக்கம் முதுகுப்புறமாக வளர்ந்து ஒரு துளையை ஏற்படுத்துகின்றது. (படம் 99, 100) இத் துளையே நீள் முன்பாகத் துளையாகவும், இப் பையே நீள் முன்பாகக் குழியாகவும் மாறுகின்றன. இதனை ஹைட்ரோஸீல் (Hydrocoel) எனவும், துளையை ஹைட்ரோபோர் (Hydropore) எனவும் கூறலாம். இவ் வளர்ச்சி நிலையில் இதனைப் 'புரோட்டோஸீல்' (Protocoel) எனக் கூறுவதே பொருந்தும். இதன் சுவரிலிருந்து 'மிசன்கைம்' (Mesenchyme) வெளியிடப்படுகின்றது. மிசன்கைமின் பெரும் பான்மைப் பகுதி தசைநார்களாகின்றன. புரோட்டோசீல் (Protocoel) பை வெளிவந்தபின் மூலக்குடலின் (archenteron) உள்முனை, வயிற்றுப்புறமாய் வளைந்து ஒரு சிறு குழாயின்வழி மேல்தோலுடன் இணைந்து வாயாக அமைகின்றது. (படம் 100) மேற்கூறிய சிறு குழாய் 'ஸ்டோமோடியம்' (Stomodaeum) எனப் படுகின்றது. இதன்பின் மூலக்குடல் (archenteron) உணவுக்

குழாய், இரைப்பை, குடல் என மூன்று பிரிவுகளாக வேறுபடு கின்றது. துளை (Blastopore) முன்பிருந்த இடத்திலேயே மலவாய் தோன்றுகிறது. புரோட்டோசீலிலிருந்து வெளிப்படும் மிசன் கைம் செல்கள் உணவுக்குழாயைச் சுற்றி ஒன்றுசேர்ந்து, வட்ட வடிவத் தசைநார்களைத் (circular muscular fibres) தோற்று விக்கின்றன.

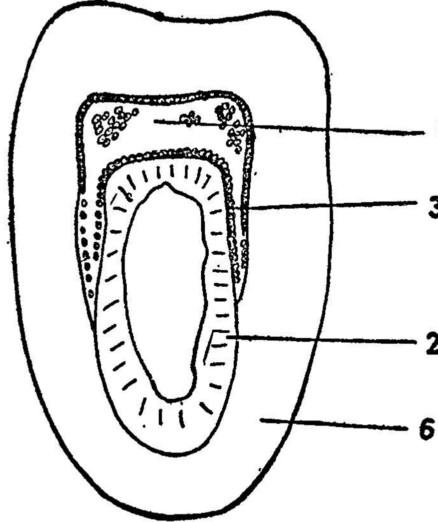
கழுத்துப்பட்டை உடற்குழிகளின் தோற்றம் வெவ்வேறு இனங்களில் மாறுபடுகின்றது சாக்கோகிளாசஸ் புஸீலஸ்ஸில் (Sac. Pusillus) புரோட்டோசீலிலிருந்து இருநீட்சிகள் மூலக் குடலின் (archenteron) இருபுறமும் செல்கின்றன. இந் நீட்சி களின் முற்பகுதி மீசோசீல் (Mesocoel) என்றும், பிற்பகுதி மெடா சீல் (Metacoel) என்றும் கூறப்படுகின்றன. மீசோசீல் (Mesocoel) கழுத்துப்பட்டைக்குழியாகவும், மெடாசீல் (Metacoel) உடற்குழியாகவும் மாறுபாடு அடைகின்றன. (படம் 107) Balanoglossus clari gerus-ல் (Stiasny) கடைக்குடலினின்று ஒரு



படம் 107 அ. சேக்கோகிளாசஸ்ஸின் கழுத்துப்பட்டை, உடற்குழிகள் உருவாதல்.

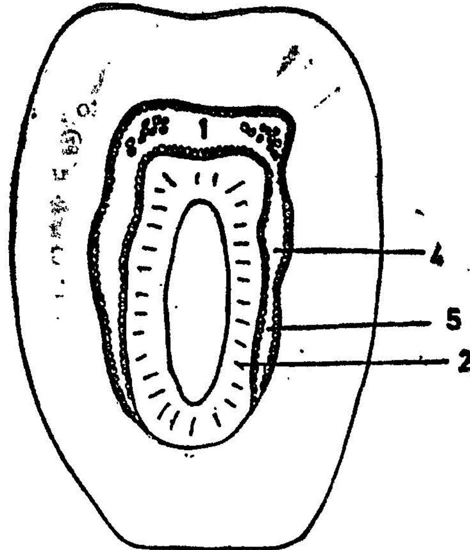
திடமான வளர்ச்சி இரைப்பையின் இருபுறமும் சென்று, முற்பகுதி மீசோசீல் (Mesocoel) எனவும், பிற்பகுதி மெடாசீல் (Metacoel) எனவும் மாறுபாடு அடைகின்றன. ஆனால், பேட்சன் (Bateson) கூற்றுப்படி, இரைப்பை, கடைக்குடல் ஆகியவற்றின் சுவரிலிருந்து முறையே மீசோசீலும் (Mesocoel) மெடாசீலும் (Metacoel) தனித் தனியே தோன்றுகின்றன.

இருதயப்பை, உடற்குழியினின்றும் தோன்றுமல், நீள் முன்பாகத் துளையின் அருகில் மேல்தோலின் உள்பிதுக்கமாய்த் தோன்றுகிறது



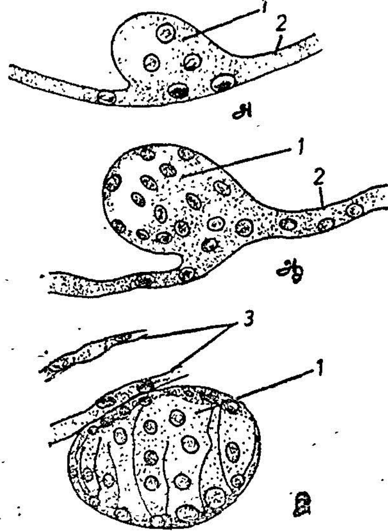
படம் 107ஆ. சேக்கோகிளாசஸில் கழுத்துப்பட்டை, உடற்குழிகள் உருவாதல்

என்னும் கருத்து பெரும்பான்மையாக நிலவி வருகின்றது(படம் 108).



படம் 107இ. சேக்கோகிளாசஸில கழுத்துப்பட்டை, உடற்குழிகள் உருவாதல்
படம் 107 - அ, ஆ, இ : 1. புரோட்டோசீல் (Protocoel); 2. மூலக்கூடல்; 3. புரோட்டோசீலின் பின் நீட்சி; 4. மீசோசீல் (Mesocoel); 5. மெடாசீல் (Metacoel); 6. புறப்படை (Ectoderm).

ஆனால், மார்கன் (Margan), பேட்சன் (Batson), ராவ் (Rao)ஆகிய இம் மூவரும், இருதயப்பை மீசன்கைமிலிருந்து தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்கின்றனர். இப் பை புரோட்டோசீலுக்கு (Protocoel) மிக அருகில் நகர்ந்துவிடுகின்றது(படம் 109). இதன் சுவரில் காணும்



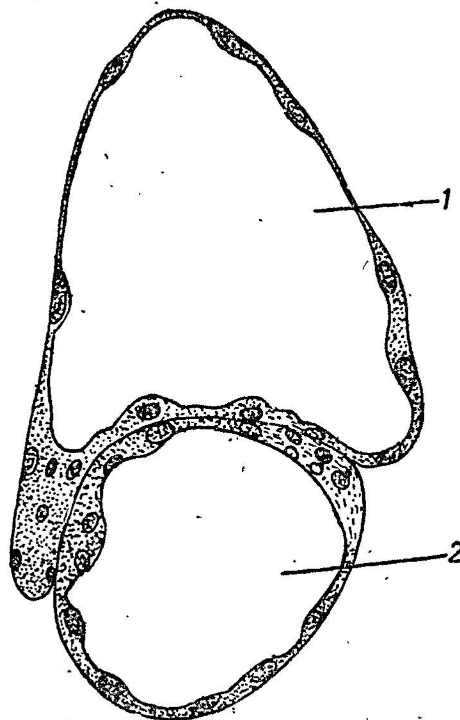
படம் 108அ, ஆ, இ: பெலனோகிளாசஸில் புறப்படையிலிருந்து இருதயப்பைதோன்றுதல்.
1. இருதயப்பை; 2. புறப்படை; 3. நீள் முன்பாகக் குழல் (Proboscis canal).

தசைச் செல்கள் இது துடிப்பதற்கேற்றவாறு (to pulsate) மாற்றம் அடைகின்றன. புரோட்டோசீலின் சுவர் இருதயப்பையுடன் தொடர்ந்துள்ள பகுதியில், சுரப்பிச்செல்கள் குவியலாய்த் தோன்றுகின்றன. இவையே தந்துகித்திரள்களாக மாறுகின்றன(படம் 110).

மேல் தோலின் தடிப்பாக நரம்பு மண்டலம் தோன்றுகின்றது. முதலில் முதுகு நரம்புத்தண்டு, கழுத்துப்பட்டை முற்பகுதி வரை தொடர்ந்து அமையப்பெற்றுள்ளது. அதன்பின் கழுத்துப் பட்டையிலுள்ள பகுதி கழுத்துப்பட்டை நரம்புத்தண்டாக வளர்ச்சியுறுகிறது. இவ் வளர்ச்சி, நீள் உள்பிதுக்கத்தினாலோ (longitudinal invagination) பிரிந்து படலமாதலினாலோ (delamination) உண்டாகின்றது.

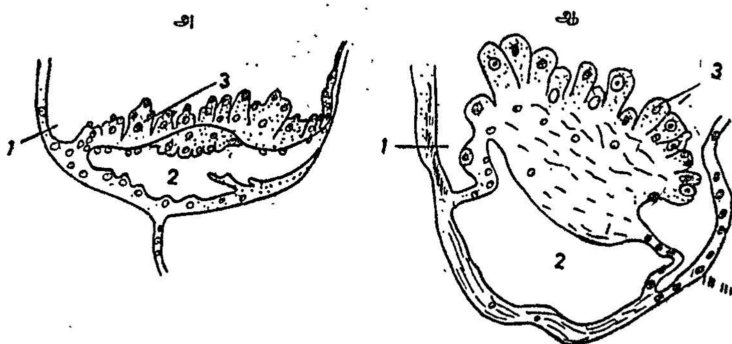
இளவுயிரியின் முன்குடற்பகுதியே, முதிருயிரியில் வாய்க் குழாய், தொண்டைப்பகுதியாய் மாறுகின்றது. இதன் வயிற்றுப் பகுதி நீண்டு குடலாக மாறுகின்றது. வாய், மலவாய் ஆகிய இவ்விரு பகுதிகளும், எத்தகு மாற்றமடையாமல் காணப்படு

கின்றன. வாய் நீட்சி வாய்க்குழி கூரைப்பகுதியினின்றும் ஒரு



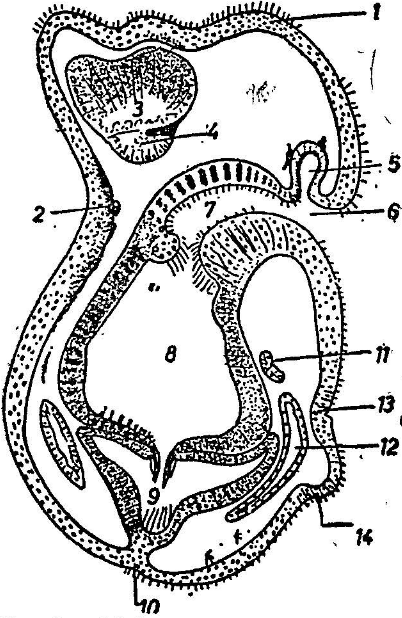
படம் 109. புரோட்டோசீலுடன் இணைந்துள்ள இருதயப்பை:
1. புரோட்டோசீல் (Protocoel); 2. இருதயப்பை.

வெளிப்பிதுக்கமாகத் தோன்றி, நீள் முன்பாகத்தின் முன்னோக்கித் தள்ளப்படுகின்றது (படம் 111).



படம்110அ, ஆ: தந்துகித் திரள்களின் வளர்ச்சி.
1. புரோட்டோசீல்; 2. இருதயப்பை; 3. வளர்ச்சியுறும் தநதுகித் திரள்.

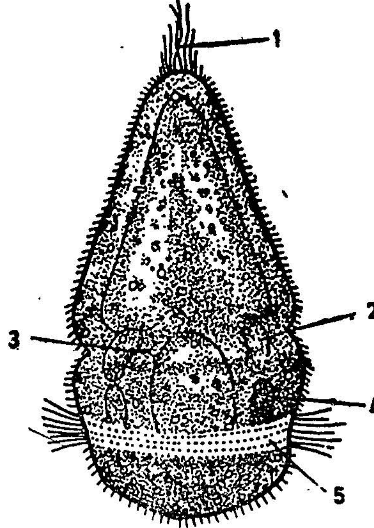
செவுள் பைகள் (branchial sacs) முன்குடல் சுவரில் முன்னிருந்து



1. புறப்படை;
2. நரம்படுக்கு;
3. புரோட்டோசீல்;
4. இருதயப்பை;
5. வாய்ப்பிதுக்க நீட்சி;
6. வாய்;
7. முன்குடல்;
8. இரைப்பை;
9. குடல்;
10. மலவாய்;
11. மீசோசீல்;
12. மெடாசீல் (Metacoel);
13. வரிப்பள்ளத்தின் வளர்ச்சி;
14. டிலோடிராக் (Telotroch).

படம் 111. புதிய இங்கிலாந்து டோர்னேரியா இளவுயிரியின் மத்திய நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

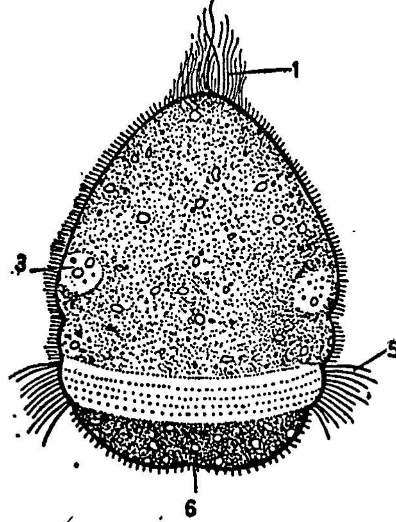
பின்னோக்கி வரிசையாக வெவ்வேறு நிலைகளில் (various stages)



படம் 112அ. சேக்கோகிளாஸஸின் இளவுயிரிகள்.

தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு, முன்குடலினின்றும் தோன்றும்

வெளிப்பைகள் (out pouches) மேல்தோலுடன் இணைந்து செவுள் துளைகளை ஏற்படுத்துகின்றன. உணவுக்குழாய்க்கும், புறத் தோலுக்குமிடையே உடற்குழிப்பைகள் காணப்படுகின்றன. இப் பைகளின் சுவரிலிருந்துதான் தசைகளும், இணைப்புத் திசுக்களும் தோன்றுகின்றன. புரோட்டோசீல் (Protocoel) நீள் முன்பாகக் குழியாகவும், ஹைட்ரோபோர் (hydropore) நீள் முன்பாகத் துளை-



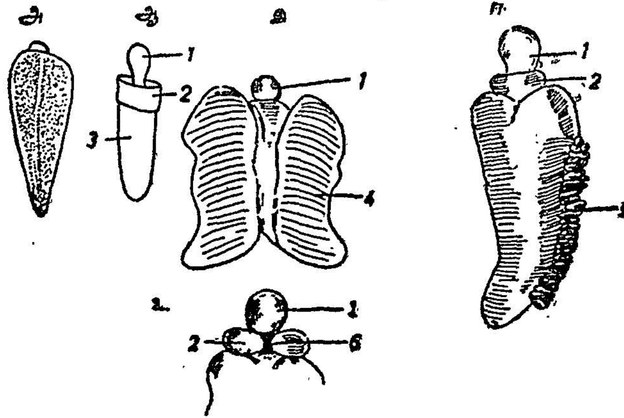
படம் 112ஆ. சேக்கோகிளாசஸின் இளவுயிரிகள்

படம் 112அ, ஆ: 1. மேல்நுனிக் கற்றை (apical tuft); 2. மீசோசீல் (Mesocoel); 3. கழுத்துப்பட்டை தோன்றும் இடம்; 4. மெடாசீல்; 5. டீலோடிராக் (Telotroch); 6. மலவாய் தோன்றும் இடம்.

யாகவும் முதிருயிரியில் காணப்படுகின்றன. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் எவ்வாறு தோன்றுகின்றன என்பதுபற்றி உறுதியான கருத்தொன்றும் இல்லை. ஆனால், அடித்தளச்சவ்வின் இரு லேமெல்லேக்களுக்கிடையே (between lamellac) இனப்பெருக்கச் செல்கள் முதலில் தோன்றுகின்றன என்பது தெளிவாகிறது. மேற்கூறிய கருத்து, இவ்வுறுப்புகள் மிசன்கைமிலிருந்து தோன்றுகின்றன என்பதைச் சுட்டிக்காட்டுகின்றன.

நீந்திக்கொண்டிருக்கும் இளவுயிரிகள் அகலத்தில் சிறியன வாகிப் புழுப்போன்ற (vermi form) அமைப்பைப் பெறுகின்றன. இதன்பின் குறுஇழைப்பட்டிகள் மறைந்து, சுருக்கங்கள் (constrictions) ஏற்பட்டு நீள்முன்பாகம், கழுத்துப்பட்டை, உடல் என

மூன்று பகுதிகளாகத் தெரிகின்றது. (படம் 103, 104) சேக்கோ

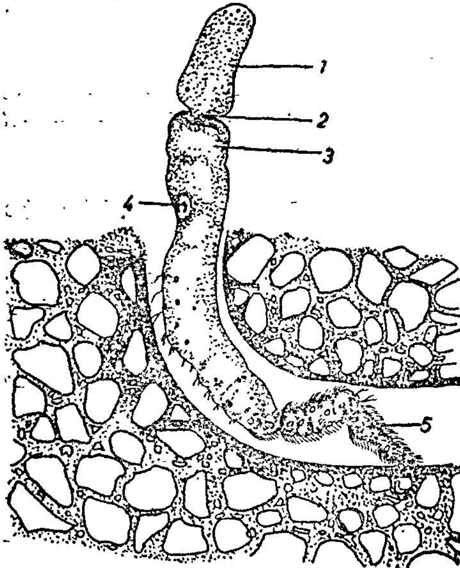


படம் 113. பாலிலி இனப்பெருக்கமும், மறுவளர்ச்சியும்.

அ. 14 நாள்களுக்குப்பின் மறுவளர்ச்சியடையும் வால்;
ஆ. 25 நாள்களுகருப்பின் மறுவளர்ச்சியடைந்துள்ள வால்;
இ. இனப்பெருக்க இறக்கைகளின் ஒரு பகுதி மறுவளர்ச்சியுறுதல்;
ஈ. கல்லீரற்பகுதிகளின் ஒரு துண்டம் மறுவளர்ச்சியுறுதல்;
உ. மறுவளர்ச்சியுறும் நீள முன்பாகம், கழுத்துப்பட்டைப் பகுதிகளின் முதுகுப்புறத் தோற்றம்.

1. நீள் முன்பாகம்; 2. கழுத்துப்பட்டை; 3. உடல்; 4. இனவிருத்தி இறக்கை, 5. கல்லீரற்பைவடிவங்கள்; 6. கழுத்துப்பட்டை நரம்புவடம தோன்றும் வரிப்பள்ளம்;

கிளாஸஸ் ஹார்ஸ்டின் (Saccoglossus horsti) இளமை நிலையிலும்,



படம் 114.

சேக்கோகிளாஸஸின் இளமையான நிலை; குழியினுள் ஒட்டிக்கொண்டு உண்ணும் நிலையில் காணப்படுகிறது.

1. நீள் முன்பாகம்;
2. நீள் முன்பாகக் காம்புப் பகுதி;
3. கழுத்துப்பட்டை;
4. முதல் செவுள் துளை;
5. மலவாய்ப்பின் அமைந்துள்ள ஒட்டும் வால்.

சேக். கௌவலவஸ்கியின் (Sac. Kowalesvski) இளமை நிலையிலும்

தனித்தன்மையுடைய மலவாய்ப் பிற்பகுதியிலமைந்த வால் ஒன்று காணப்படுகின்றது. இது நன்கு சுருங்கக்கூடியதும், ஒட்டுந்தன்மை வாய்ந்ததுமாகும். (படம் 114) இதில் சுரப்பிச்செல்கள் மிகுந்து காணப்படுகின்றன. குழியினுள் உயிரியை நிறுத்துவதற்கு இஃது உதவுகின்றது. குழியினின்றும் வெளி நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் முற்பகுதி, சுவாசம் நடைபெறுவதற்கும், உணவு உட்கொள்ளு வதற்கும் உதவுகின்றது. வளர்ச்சியின்போது மலவாய்ப்பின்வால் (postanal tail) மறைந்துவிடுகின்றது.

பாலிலி இனப்பெருக்கம் (asexual reproduction)

பெலனோகிளாஸஸ் கேபன்ஸிஸ் (Bal. Capensis) என்னும் ஓர் இனத்தில் மட்டும் பாலிலி இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது. கோடைக்காலங்களில் பாலிலி இனப்பெருக்கமும், குளிர்காலங் களில் பால் இனப்பெருக்கமும் நடைபெறுவதை இவற்றில் காண லாம். வால்நுனியிலிருந்து சிறு துண்டங்கள் வெவ்வேறாகத் துண்டிக்கப்படுகின்றன. இச் சிறு துண்டங்கள் ஒவ்வொன்றும் முழு வளர்ச்சியடைந்து பால் இனப்பெருக்கம் செய்யும் உயிரிகளாய் மாறுகின்றன. (படம் 113 அ, ஆ)

மறுவளர்ச்சி (Regeneration)

மிகவும் மெல்லிய உடலைக்கொண்ட இவ்வுயிரிகள் சிறு துண்டு களாய் உடையக்கூடியன. உடைந்த துண்டுகள் மறுவளர்ச்சி யடையவும் திறமை பெற்றன. டேயிடாப் (Dawydoff) என்பார் கிளாஸ்ஸோபெலானஸ் மைனூட்ஸிலும் (Glossobalanus minutes) ராவ் (Rao) என்பார் டைகோடரா பிளேவாவிலும் (Ptychodera flava) மறுவளர்ச்சி நடைபெறுவதைப்பற்றி ஆய்ந்து அறிந்துள் ளனர். உடலின் துண்டுகள் (pieces) முழுமையாக மறுவளர்ச்சி யடைவதை இவற்றில் காணலாம். முதலில் துண்டின் பின்முனை (post. end) மூடிக்கொள்கின்றது. பின்முனையின் உடற்சுவர், அங்குள்ள துண்டிக்கப்பட்ட குடற்பகுதியின் முனையுடன் (edge) இணைந்து மலவாயாக அமைகின்றது. இதைப்போன்றே முன் முனையும் (ant. end) மூடிக்கொள்கிறது. மூடப்பட்ட பரப்பில் உண்டாகும் மறுவளர்ச்சி மொட்டிலிருந்து (Regeneration bud) நீள் முன்பாகமும், கழுத்துப்பட்டையும் உருவாகின்றன. ஆனால், டேயிடாபின் (Dawy doff) கருத்து சற்று மாறுபட்டுள்ளது. முதலில் துண்டத்தின் முற்பகுதியில் திசு வேறுபாடகன்ற நிலை (dedifferentiation) ஏற்பட்டு அதன்பின் மறுபடியும் திசு வேறு பாடுறுந்தன்மை(Redifferentiation) பெறுவதால் நீள்முன்பாகமும்,

கழுத்துப்பட்டையும் தோன்றுகின்றன என்பதே அவர் கருத்தாகும். பெரும்பாலும், பிற்பகுதியிலிருந்து வரும் துண்டுகளில் இத்தகைய வளர்ச்சி ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறு தோன்றும் நீள் முன்பாகம், கழுத்துப்பட்டை ஆகியவற்றின் குழிகள், துண்டின் உடற்குழியின் வெளிப்பிதுக்கமாய்த் தோன்றுபவையாகும். இம் முறையில் நிலை பிறழ்ந்து (degeneration) தசை நார்களும், இணைப்புத் திசுக்களும் உடற்குழிச் செல்களால் விழுங்கப்படுகின்றன. பின் உடற்குழிப் பொருள்களின் மறு அமைப்பினால் புதிய திசுக்கள் ஏற்படுகின்றன. நீள் முன்பாகக் குழியின் பிற்பகுதி தனித்துச் சென்று இருதயப்பையாக வளர்ச்சியடைகின்றது. இருதயப்பையின் சுவர் தசை நார்களாகவும், இணைப்புத்திசுவாகவும் மாற்றம் பெறுகின்றது. மற்றப் பகுதிகள் யாவும் கருவளர்ச்சியின்போது நடைபெறுவதைப்போன்றே வளர்ச்சியுறுகின்றன. பொதுவில், துண்டிக்கப்பட்ட பகுதியிலுள்ள திசுக்கள் வேறுபாடுற்று புதிய உருப்பெறுகின்றன (படம் 113 இ, ஈ, உ).

பரவியுள்ள இடங்கள் (Geographic distribution)

வெப்பம் சற்று மிகுந்த இடங்களில் (Tropical places) இவை அதிகம் பரவியுள்ளன. டைகாடெரா பிளேவா (Ptychodera flawa) இந்திய-பசுபிக் (Indo-pacific) செங்கடலிலிருந்து கேலபோகோஸ் தீவுகள் (Galapogos islands) வரை பரவியுள்ளன கிளான்டிசெப்ஸ் (Glandiceps), சேக்கோகிளாஸஸ் (Saccoglossus), கிளாஸ்ஸோபெலான்ஸ் (Glossobalanus), பெலனோகிளாஸஸ் (Balanoglossus) ஆகியவையும் இந்திய பசிபிக் கடலோரப்பகுதிகளிலும் காணப்படுகின்றன. ஆஸ்திரேலியாவில் (Australia) மட்டும் காண்பவை, பெலனோகிளாஸஸ் ஆஸ்திரேலியன்ஸிஸ் (Balanoglossus Australiensis), சேக்கோகிளாஸஸ் அபான்டெஸிஸ் (Saccoglossus apantesis) என்பவை ஆகும். கீழ்க்காணும் ஐந்து இனங்கள் (Species) ஜப்பானில் மட்டும் காணப்படுபவையாகும்.

(1) பெலனோகிளாஸஸ் மிசகியன்ஸிஸ் (Balanoglossus misakiansis)

(2) பெலனோகிளாஸஸ் பொரியாலிஸ் (Balanoglossus borealis)

(3) கிளான்டிசெப்ஸ் எக்ஸிமியஸ் (Glandiceps eximius)

(4) கிளான்டிசெப்ஸ் ஹேக்ஸி (Glandiceps hacksi)

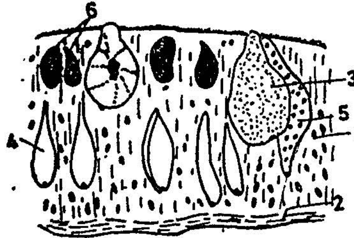
(5) சேக்கோகிளாஸஸ் சுல்கேடஸ் (Saccoglossus sulcatus)

தமிழ்நாட்டிலும், மன்னார் வளைகுடாவிலும் காணும் எட்டு இனங்களில் ஐந்து இனங்கள் வேறெங்கும் காணப்படாதவையாகும்.

வெப்பக்குறைவான (Temperate) இடங்களில் அநேக இனங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. சேக்கோகிளாஸஸ் ஒடகோயின்ஸிஸ் (Saccoglossus otagoencis) நியூஜிலாந்து (New Zealand) நாட்டில் மட்டும் காணப்படும் இனமாகும். மேற்கு ஐரோப்பியப் பகுதிகளில் மிகப் பல இனங்கள் உள்ளன. மத்தியதரைக்கடல் (Mediterranean) பகுதிகளில் பெலனோகிளாஸஸ் கிளாவிஜரஸ் (Balanoglossus Glavigerus), கிளான்டிசெப்ஸ் டேலபோடி (Glandiceps talaboti), கிளாஸ்ஸோபெலானஸ் மைனூட்ஸ் (Glossobalanus minutes) ஆகியவை காணப்படுகின்றன. பிரான்சு (France), பிரிட்டன் (Britain) கரையோரங்களில் புரோடோகிளாஸஸ் கோஹ்லேரி (Protoglossus koehleri) எனும் ஓர் இனம் காணப்படுகிறது. பிரிட்டன் தீவுகளைச் சுற்றிலுமே ஏழு இனங்களுண்டு. சேக்கோகிளாஸஸ் மிரஷ்கோவாஸ்க்கி (Saccoglossus mershkowskii) ஆர்க்டிக் கடல் ஓரங்களில் வாழ்கின்றது.

ஒளி உமிழ்தல் (Luminescance)

டைகோடரிடே குடும்பத்தைச் சார்ந்தனவற்றில் மட்டும் ஒளி உமிழுந்திறன் காணப்படுகின்றது. பெலனோகிளாஸஸ் கிளாவிஜரஸ் (Balanoglossus clavigerus), பெலனோகிளாஸஸ் மிசாகியன்ஸிஸ் (Balanoglossus misakiensis), டைகோடரா பிளேவா (Ptychodera flawa) ஆகியவை ஒளி உமிழுந்தன்மை வாய்ந்தவை. இவை சுரக்கும் கோழையே இப்பண்புக்குக் காரணமாகின்றது. இத்



படம் 115. ஒளி உமிழ்தல்—டைகோடராவில் காணும் ஒளி உமிழக்கூடிய செல்கள்
1. மேல்தோல் செல்கள்; 2. நரம்படுக்கு; 3. சுரப்பிச் செல்கள்; 4. கோழை சுரக்கும் செல்கள்; 5. துகள்களுடைய சுரப்பிச் செல்; 6. ஒளி உமிழும் செல்கள்.

தகைய கோழையைச் சுரக்கும் கிண்ண வடிவ (Goblet) சுரப்புச் செல்கள் அல்லது போட்டோஜினிக் (Photogenic cells) செல்கள் மேல்தோலில் மிகுந்து காணப்படுகின்றன என்று டாஹல்கிரன் (Dahlgren) என்பார் ஆராய்ந்து கூறுகின்றார். ஹீமோடாக்சலின் (Haemotoxylin) வண்ணப்பொருளினால் இச் செல்கள் மட்டும்

கருநிறம் பெறுகின்றன. ஆனால், மற்ற கோழை சுரக்கும் செல்கள் நிறம் பெறுவதில்லை. இதனால் அவற்றை எளிதில் கண்டறிய முடியும்.

வகை II - டெரோபிரான்கியா (Pterobranchia)

இவ் வகையில் மூன்று பேரினங்கள் (Genera) உள்ளன.

(1) செபலோடிஸ்கஸ் (Cephalodiscus)

(2) ரேப்டோபுளுரா (Rhabdopleura)

(3) அடுபேரியா (Atubaria)

டெரோபிரான்கியாவைச் சார்ந்த உயிரிகள் அளவில் சிறியன வாயும், உணர் நீட்சிகளையுடைய கைகளைக் (tentaculated arms) கொண்டும் காணப்படுகின்றன. இவை தம்மால் சுரக்கப்பட்ட உறைகளினுள் காலனிகளாக உயிர் வாழ்கின்றன.

1. செபலோடிஸ்கஸ் (Cephalodiscus)

(1) சினீசியம் (Coenecium)

பால் இனப்பெருக்கம் செய்யும் ஓர் உயிரியினின்றும் முகிழ்தல் முறையில் பல சிறு உயிரிகள் தோன்றி ஒன்றாய் வாழ்கின்றன. இவை சினீசியம் (Coenecium) என்று கூறப்படும் ஒரு சுரக்கப்படும் கூட்டினுள் வாழ்கின்றன. சினீசியத்தின் வேதியியல் தன்மைகளைப் பற்றி ஏதொன்றும் புலனாகவில்லை. இதில் மணல் துகள்களும் புழையுடலிகளின் நுண் முட்களும் (Spicules) மெல்லுடலிகளின் ஓட்டின் (shells) துண்டுகளும் ஒட்டிக்கொண்டு காணப்படுகின்றன. இதன் அமைப்பு வெவ்வேறு இனங்களில் வேறுபட்டுள்ளது. இதன் அமைப்பையொட்டி இவற்றை நான்கு உள்ளினங்களாகப் (Subgenera) பிரிக்கலாம். அவையாவன :

(1) ஆர்தீகஸ் (Orthoecus)

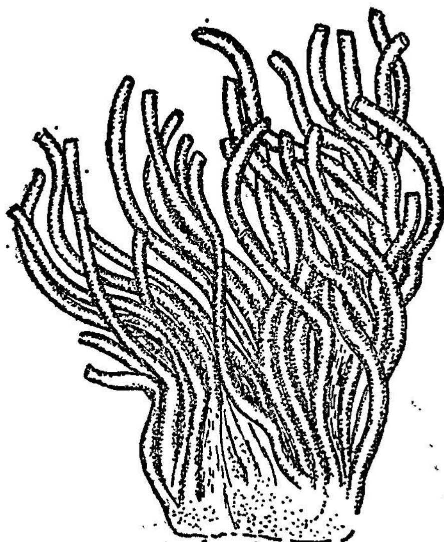
(2) இடியோதீசியா (Idiothecia)

(3) டெமியோதீசியா (Demiothecia)

(4) அசீலோதீசியா (Acoelothecia)

செபலோடிஸ்கஸ் டென்ஸஸ் (Cephalodiscus densus) என்னும் உயிரியில் மிகவும் எளிய அமைப்புடைய சினீசியம் உண்டு(படம் 1 : 6). இதில் நேராக நிற்கும் குழாய்கள் மிகுந்து காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு குழாயினுள்ளும் தனித்த ஓர் உயிரி வாழ்கின்றது. இக் குழாய்கள் ஒன்றுடனொன்று ஒட்டிக்கொண்டோ, அடிப் பாகத்தில் கிளைத்து ஒன்றுசேர்ந்தோ உள்ளன. மேற்கூறியபடி

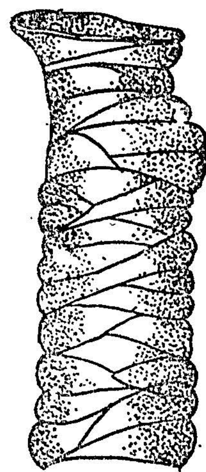
அமைந்துள்ள சினீசியமுடைய உயிரிகள் யாவும் ஆர்தீகஸ் (Orthoecus) என்னும் உள்ளினத்தைச் சார்ந்தன.



படம் 116. செபலோடிஸ்கசின் சினீசியம (ஆர்தீசியஸ் வகை)

இடியோதீசியா (idiothecia) உள்ளினத்தில் கிளைகளுடன்கூடிய அமைப்பில் சிறு நீட்சிகளுள்ளன. ஒவ்வொரு நீட்சியும் நுனியில் ஒரு துளையையும், நீண்ட உள்ளறையையும் கொண்டுள்ளது. தனித்த ஓர் உயிரி ஒவ்வோர் அறையிலும் காணப்படுகின்றது. செபலோடிஸ்கஸ் நைக்ரிசன்ஸ் (cephalodiscus nigrescens) இவ்வுள்ளினத்தைச் சார்ந்தது (படம் 118).

டெமியோதீசியா என்னும் உள்ளினத்தில் தனித்த குழாய்கள் இல்லை. அங்கொன்றும் இங்கொன்றுமாக அமைந்த அகன்ற திறப்புகளுடன் (apertures) கூடிய சற்று பெரிதான குழிகள் (cavities) காணப்படுகின்றன. செபலோடிஸ்கஸ் டாடிகேலோபஸ் (C.dodecalophus) இவ்வினத்தைச் சார்ந்தது (படம் 119). கிளைகளையுடைய சினீசியமும், கிளைகளுக்கிடையே இணைப்புகளும் காணப்படுகின்றன.



படம் 117. செபலோடிஸ்கஸ் சினீசியத்தின் ஒரு குழாய்.

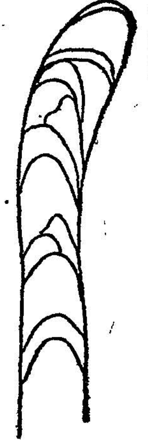


படம் 118.
செபலோடிஸ்கஸ் நைக்ரிசன்ஸின் சினிசியம் (இடியோதீசியா வகை)



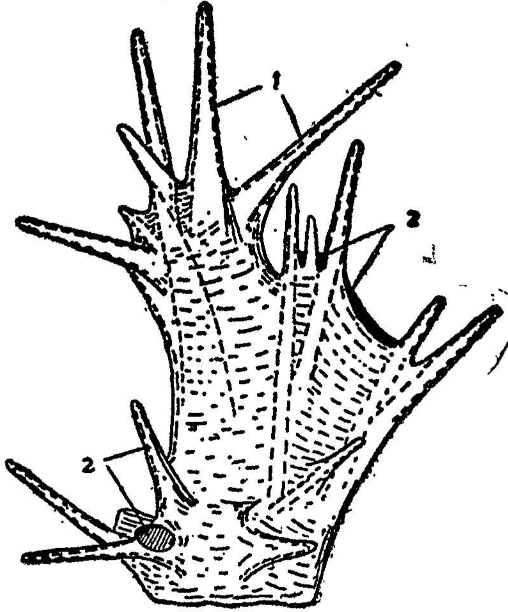
படம் 119அ.
செபலோடிஸ்கஸ் டோடிகெலோபஸ் (dodecalophus) சினிசியம் (டெமோதீசியா வகை)

அசிலோதீசியா உள்ளினத்தில் சினீசியம், ஸ்பான்ஞ் (Sponge) போன்ற அமைப்புடை குவிலாயுள்ளது. இவற்றுக்கிடையில் உயிரிகள் வாழ்கின்றன. (படம் 121).

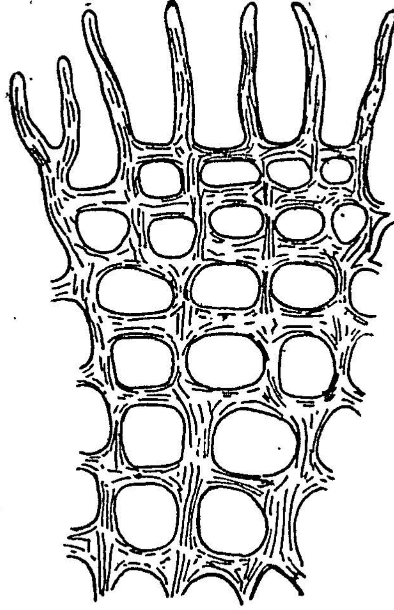


படம் 119ஆ. டெஸ்மோதீசியா (Desmiothecia type) வகையின் ஓர் இழை.

இழைகளாலான நீட்சிகள் (filamentous projections) சினீசியத்தில் பெரும்பாலும் காணப்படும். இந் நீட்சிகள் (projections) கட்டியான சுரப்பினுல் உருவாகும் முள் போன்ற அமைப்பினுல் தாங்கப்பட்டுள்ளன. (படம் 120) உயிரிகளின் புரோட்டோசோமினுல் (Protosome) சினீசியம் சுரக்கப்படுகின்றது. குழாய்களும் முட்களும், அடுக்காக வெளியிடப்படும் சுரப்பினுல் உருவாக்கப்படுகின்றன. சிலவற்றில் சினீசியம் செந்நிறமாகவோ பழுப்பு வண்ணத்திலோ இருக்கும். பெரும்பாலும், மங்கிய மஞ்சள் வண்ணத்துடன் காணப்படும்.



படம் 120 செபலோடிஸ்கஸ் ஹாட்சானி (cepnalodiscus hodgsoni) சினீசியத்தின் ஒரு பகுதி —
1. நுண்முட்கள்; 2. திறப்புகள்.



படம் 121. செபலோடிஸ்கஸ் கெம்பியின் (Kempi) சினீசியத்தின் ஒரு பகுதி (அசிலோதீசியா வகை)

வெளித்தோற்றம் (External features)

சுவாய்டுகள் (zooids) எனக் கூறப்படும் தனித்த உயிரிகள் 5 மி·மீட்டருக்கும் குறைந்த மிகச்சிறிய அளவுடையன. செபலோடிஸ்கஸ் டென்ஸஸ்ஸில் (Cephalodiscus densus) 4மி. மீட்டரிலிருந்து 7மி மீட்டர்வரை நீண்டமைந்த சுவாய்டுகள் (zooids) காணப்படுகின்றன. இவை சற்று அகன்ற உடலும், நீண்ட காம்பும் உடையன. காம்பின் நுனிப்பகுதியினருகே மொட்டுகள் தோன்றுகின்றன. உடலின் மூன்று பகுதிகள் தெளிவாகப் புலப்படுவதில்லை. புரோட்டோசோம் (Protosome) என்னும் முதற்பகுதி கேடய வடிவத்தில் (Shield shaped) தட்டுப் போன்று வளையத்தக்க (flexible) அமைப்புடையது. இது வயிற்றுப்புறத்தில் சற்று வளைந்துள்ளதால் வாய் மறைக்கப் பட்டுள்ளது. இதனை நீள் முன்பாகம், வாய்த்தகடு (Buccal shield) தலைத்தகடு (Cephalic shield) எனக் கூறுகின்றனர். வயிற்றுப்புறத்தில் தட்டையாகவும், ஏறக்குறைய வட்டவடிவமாகவும், பக்கங்களில் ஓரிணைச் சிறு பள்ளங்களைக் (notches) கொண்டுமுள்ளது. ஒரு பள்ளத்திலிருந்து மற்றொரு பள்ளத்திற்குச் செல்லும் வளைந்த

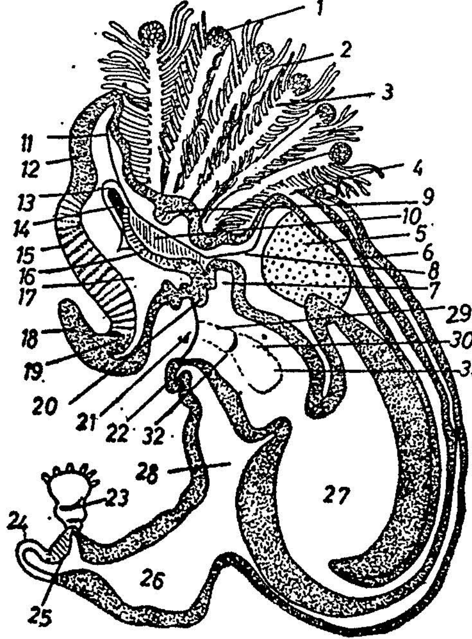
செந்நிறப் பட்டி (red pigment band) ஒன்று அமைந்துள்ளது. தகட்டின் மத்திய குழி கழுத்துப்பட்டையுடன் தொடர்ந்துள்ளது. இருபக்கங்களிலும் வரிசையாக அமைந்த கைகள் (arms) கழுத்துப் பட்டையின் வயிற்றுப்பக்கத்தில் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் எண்ணிக்கை வெவ்வேறு இனங்களில் மாறுபடுகின்றது. பொதுவாக ஐந்திலிருந்து ஒன்பது வரை காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கையிலும் ஒரு மத்திய காம்புப்பகுதியும், அதன் வயிற்றுப்பக்க மேற்பரப்பில் ஒரு வரிப்பள்ளமும் (groove) உள்ளன. வரிப் பள்ளத்தின் இருமருங்கிலும இருபத்தைந்திலிருந்து ஐம்பது வரை உணர் நீட்சிகள் அமைந்துள்ளன. சில இனங்களில் ஒரு சுரப்புத் தன்மையுள்ள சிறு உருளை (knob) வடிவ அமைப்பினைக் கையின் முனையில் காணலாம். உணர் நீட்சிகளின் எண்ணிக்கை மாறுபடலாம். உயிரி வளர வளர எண்ணிக்கையும் மிகுதியாகின்றது. வாய் லேமல்லா (Oral lamella) என்னும் உடற்சுவரின் மடிப்பு, கழுத்துப்பட்டையை ஓரளவு சுற்றி வயிற்றுப்பக்கமாய் வாயின் பிற்பகுதியில் அமைந்துள்ளதாகத் தெரிகின்றது. கைகளினுல் பிடிபடும் உணவு, மேற்கூறிய வாய் லேமல்லா என்னும் அமைப்பின் உதவியால் வாயினுள் செலுத்தப்படுகின்றது. பைபோன்ற அகன்ற முற்பகுதியாகவும் மெல்லிய காம்புபோன்ற பிற்பகுதியாகவும் உடல் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. முற்பகுதியில் வளைந்த உணவுப்பாதையும், இனவிருத்தியுறுப்புகளும் காணப்படுகின்றன. குறுக்காக நீண்ட மலவாயும், இரு இனப்புழைகளும் கழுத்துப் பட்டையினருகில் முதுகுப்புறமாய் அமைந்துள்ளன. உடலின் இருபக்கங்களிலும் ஒரிணைச் செவுள் பிளவுகள் கழுத்துப்பட்டையின் கீழமைந்துள்ளதைக் காணலாம். தசையமைப்புடைய காம்புப் பகுதி 4 செ.மீ. வரை நீண்டு காணப்படுகிறது. இதன் நுனி ஒட்டுத்தன்மையுடையதாகவும், சினீசியத்துடன் உயிரி ஒட்டிக் கொள்வதற்கேற்றவாறும் அமைந்துள்ளது. இதில் சுவாய்டுகள் (zooids) ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்படாமல் தனித்து நகரக் கூடியன. ஒட்டுந்தன்மையுடைய காம்பின் நுனிப்பகுதியில் சுவாய்டு மொட்டுகள் முகிழ்ந்துகொண்டேயிருக்கும்.

உடற்சுவர்

உடற்சுவர், மேல்தோல் (epidermis), நரம்படுக்கு, அடித்தளச் சவ்வு (Basement membrane), தசையடுக்கு மற்றும் பெரிடோனியம் (peritoneum) ஆகியவற்றையுடையது. பொதுவாக, உடற்சுவரில் குறுஇழைச் செல்களும் சுரப்பிச் செல்களும் காணப்படும். தலைத் தகட்டின் வயிற்றுப்பக்கப் பரப்பின் நடுப்பகுதி சுரப்பிச் செல்களாலாகியது. இதுவே சினீசியத்தைச் சுரப்பதாகக் கூறப்படுகின்றது

உணர் நீட்சிகள், கைகள் ஆகியவற்றின் குழிந்த பரப்பு குறு இழை மிகுந்த மேல்தோலையுடையதாகவும், குவிந்த பரப்பு சுரப்பிச் செல்கள் மிகுந்ததாகவும் டெமியோதீசியா இனத்தில் கைகளின் நுனி சற்று அகன்ற அமைப்புடன் கூடியதாகவும், இத்தகைய நுனியில் சுரப்பிச் செல்களுள்ளதாகவும் கருதப்படுகின்றது. கைகளின் முதுகுப்புற மேற்பரப்பும், நுனிப்பகுதியும் ஒட்டுந் தன்மை வாய்ந்த சுரப்பின் உதவியினுல் உணவைப் பிடிக்க உதவுகின்றன.

உடலின் மேல்தோல் தூண் வடிவப் பரப்படுக்குச் செல்களுடையது. காம்புப்பகுதியின் மேல்தோலில் சுரப்பிச் செல்கள்



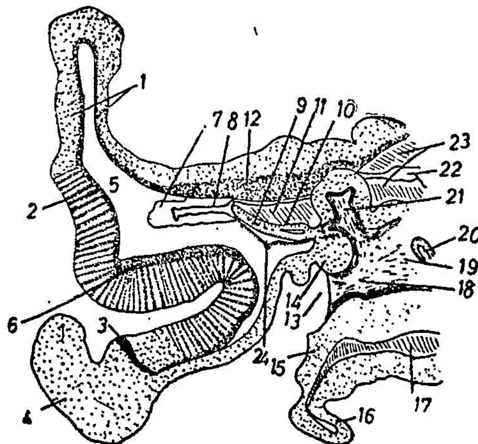
படம் 12. செபலோடிஸ்கஸின் மத்திய நீள் வெட்டுத்தோற்றம்

1. நுனிக்குமிழ் (Terminal knob); 2. உணர்நீட்சிகள்; 3. கைகள்; 4. மலவாயி 5. அண்டப்பை; 6. குடல்; 7. தொண்டையின் முதுகுப்புற வழி; 8. கழுத்துப்பட்டை 9. கழுததுப்பட்டை நரம்புச் செல் திரட்சி; 10. முதுகுப்பக்கக் கழுத்துப்பட்டை மிசன்ட்டரி; 11. தகடு. கழுத்துப்பட்டைத் தடுக்கு; 12. தலைத்தகடு; 13. இருதயப்பை; 14. மத்திய சைனஸ்; 15. தலைத்தகட்டின் சுரக்கும் பகுதி; 16. வாய்ப்பிதக்க நீட்சி; 17. தகட்டுக்குழி; 18. குழியற்ற தலைததகட்டுப் பகுதி; 19. கிறமித துகள்களுடைய வரி; 20. மேலுதடு; 21. வாய்; 22. வாய் லேமெல்லா (Oral lamella); 23. முதிர் மொட்டு; 24. இளமொட்டு; 25 காமபு நுனியின் சுரப்புப் பகுதி; 26. காம்பு; 27. இரைப்பை; 28. உடற்குழி; 29. வாய்சகுழாய்; 30. தொண்டை; 31. உணவுக் குழாய்; 32. செவுள் பிளவு.

முதுகுப்பக்கப் பரப்பில் அமைந்துள்ளன. ஆனல், குறுஇழைகள் இல்லை.

நரம்பு மண்டலம்

மேல்தோலினடியில் காணும் நரம்பு நாரிழைப் பின்னலமைப்பே இவ்வுயிரிகளில் நரம்பு மண்டலமாய் அமைந்துள்ளது. உடல் முழுவதுமே இத்தகைய வலைப்பின்னலமைப்புக் காணப்படுகின்றது. மேல்மேல் மெல்லியதாய் இருக்கும் பகுதிகளில் வலைப்பின்னலமைப்பு தெளிவாய்க் காணப்படுவதில்லை. கழுத்துப்



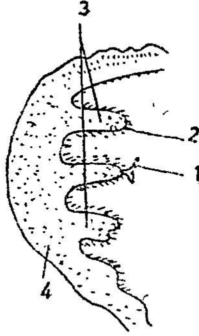
படம் 123. முற்பகுதியின் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்

1. தலைத்தகடு; 2. தலைத்தகட்டின் சுரப்புப்பகுதி; 3. நிறமித் துகள்களுடைய வரி (Pigment Strip); 4. தலைத்தகட்டின் குழியற்ற பகுதி; 5. தலைத்தகட்டுக் குழி; 6. நரம்படுக்கு; 7. இருதயப்பை; 8. மத்திய சைனஸ்; 9. வாய்ப்பிதுக்க நீட்சி; 10. தகடு, கழுத்துப்பட்டைத் தடுக்கு; 11. முதுகுப்பக்கக் கழுத்துப்பட்டை மிசன்ட்டரி; 12. கழுத்துப்பட்டை நரம்புச் செல் திரள்; 13. வாய்; 14. முதுகுப்புற உதடு (dorsal lip); 15. வயிற்றுப்புற உதடு (Vontral lip); 16. வாய் லேமெல்லா; 17 வயிற்றும் பக்க உடல் மிசன்ட்டரி; 18. வாய்கருழாய்; 19. தொண்டை; 20. செவுள் பிளவு; 21. தொண்டையின் முதுகுப்புற வழி; 22. குருதி சைனஸ்; 23. முதுகுப்புற உடல் மிசன்ட்டரி; 24. வயிற்றுப்புறத் தகட்டு சைனஸ்.

பட்டையின் முதுகுப்புறச்சுவரில் கழுத்துப்பட்டை நரம்புச்செல் திரள் (Collar ganglion) ஒன்று அமைந்துள்ளது (படம் 123). இதிலிருந்து பல நரம்புகள் தோன்றி வலைப்பின்னலமைப்புடன் சேர்கின்றன. ஒவ்வொரு கையின் முதுகுப்புறப்பகுதிக்கும் ஒரு கிளை செல்கின்றது.

கழுத்துப்பட்டை நரம்புச்செல் திரட்சியினின்றும் தலைத் தகட்டுப்பகுதியின் முதுப்பக்கத்திற்கு ஒரு நரம்பும், பக்கங்களுக்கு இருநரம்புகளும் செல்கின்றன. இதன் பின்நுனியினின்றும் ஒரு

சிறு மெல்லிய முதுகுப்புற நரம்பு, மலவாய் வரை நீண்டு காணப் படுகின்றது. மேலும், ஓரிணை குடல்சூழ் இணைப்புகள் (circum enteric connectives) இத் திரட்சியினின்றும் தோன்றி வயிற்றுப்புற மாகச் சென்றிணைந்து ஓர் வயிற்றுப்பக்க நரம்பாய் உருவாகின்றது. இவ் வயிற்றுப்பக்க நரம்பு தனித்துத் தெளிவாய்க் காணப்படாமல், வலைப்பின்னலமைப்புடன் இணைந்துவிடுகின்றது. ஓரிணை அல்லது



படம் 124.
காம்பு அடிப்பகுதியின் வயிற்றுப் பக்கச் சுவரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

1. வயிற்றுப்பக்கக் காம்புப் பகுதியின் சைனஸ்;
2. நீட்டசை நார்கள்;
3. காம்புப்பகுதியின் வயிற்றுப்பக்க நரம்புகள்;
4. தோல்மேல்.

ஈரிணை பக்கநரம்புத் தடிப்புகள் இதனின்றும்தோன்றி, பின்னோக்கிச் செல்கின்றன. இவ்வாறு செல்லும் பக்க நரம்புகளும், வயிற்றுப் பக்க நரம்பும் காம்புப்பகுதியில் (Stalk) வலைப்பின்னலமைப்பின் நன்கமைந்த நரம்புத் தடிப்புகளாகக் காணப்படுகின்றன. பொது வாக, என்டரோப்னூஸ்டாவின் நரம்புத்தொகுப்பை ஒத்திருந் தாலும், இது சற்று பின்தங்கிய நிலையிலேயேயுள்ளது என்பது தெளிவாகின்றது.

உடற்குழி

இதன் உடற்குழி மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. புரோட்டோசீல் (Protocoel) என்னும் பகுதியில் ஓர் அறை மட்டும் உண்டு. மீசோசீல் (Mesocoel), மெட்டாசீல் (Metacoel) என்னும் மற்ற இரு பகுதிகள் இரு அறைகளாக மிசன்ட்டிரியினால்(Mesentery) பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. தலைத்தகட்டுப்பகுதியினுள் காணும் அறையே புரோட்டோசீல் (Protocoel) எனப்படுகின்றது. இது முற்பகுதியில் குழியுடனும், செந்நிறப்பட்டி (Red pigment Stripe) யின் பிற்பகுதி யில் முதுகுப்புற, வயிற்றுப்புறச் சுவர்கள் இணைந்துள்ளதால் குழி யற்றும் காணப்படுகின்றது (படம் 123). புரோட்டோசீலினுள் நீண்டு காணப்படும் இருதயப்பை மற்றும் அதைச் சார்ந்த அமைப்புகள், இரு முதுகுப்புறப் பக்கப்பைகளை மத்திய குழி யினின்றும் பிரிக்கின்றன. ஒவ்வொரு பையும் குறுஇழைச் செல்

களுடைய உட்பரப்புடன் கூடிய சிறு குழாய் வழி வெளித் திறக்கின்றது. இதனை என்டரோப்னூஸ்டாவின் நீள் முன்பாகத் துளைக்குச் சமமாகக் கூறலாம்.

மீசோசீல் (Mesocoel) அல்லது கழுத்துப்பட்டைக் குழி (collar coelom), முதுகுப்புற, வயிற்றுப்புற மிசன்ட்டரிகளால் (Mesentry) இருபகுதிகளாகப் பிரிந்து காணப்படுகின்றது. கைகளினுள்ளும் உணர்நீட்சிகளினுள்ளும் கழுத்துப்பட்டைக்குழி தொடர்ந்துள்ளது. இக் குழியின் ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒரு குழாய்வழி வெளித்திறக்கின்றது. இவற்றைக் கழுத்துப்பட்டைத் துளைகள் எனலாம். கழுத்துப்பட்டைத்துளைகள் செவுள் துளைகளின் முற்பகுதியிலமைந்துள்ளன. மீசோசீல் (Mesocoel) மெட்டாசீலுடன் (Metacoel) ஒரு தடுக்கினால் (Septum) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 122).

உடற்குழி (Trunk coelom) யினையே மெட்டாசீல் (Metacoel) எனலாம். இதுவும் இரு அறைப் பகுதிகளாகக் காணப்படுகின்றது. உணவுப்பாதையைச் சார்ந்த உறுப்புகளும், இனவிருத்தியுறுப்புகளும், உடற்குழியினுள் நிறைந்துள்ளன. காம்புப்பகுதியிலும் உடற்குழி நீண்டு காணப்படுகின்றது. ஆனால், இங்கு தசைகளினாலும், இணைப்புத்திசுவினாலும் நிரம்பப்பட்டுள்ளது.

செரிக்கும் உறுப்புகள் (Digestive organs)

நீண்டு குறுக்காக அமைந்துள்ள வாய், தலைத்தகட்டின் பிற்பகுதியினால் மறைக்கப்பட்டுள்ளது. தடித்த மேல்தோல் வாயின் மேலும், கீழும் உதடுகளாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது. கீழுதட்டின் அடிப்பகுதியில் வாய் லேமல்லா (oral lamella) என்னும் ஒரு சிறு நீட்சி காணப்படுகின்றது (படம் 122). வாயினின்றும் தொடர்ந்துள்ள வாய்க்குழாயின் பரப்படுக்கில் கோழை சுரக்கும் செல்கள் நிறைந்துள்ளன. இதன் கூரைப்பகுதியினின்றும் குழாய் வடிவ வாய் நீட்சியொன்று முன்னோக்கிச் செல்கின்றது. இது முதுகுப்புற மேல்தோலினுடன் கழுத்துப்பட்டை மிசன்ட்டரியினால் (collar-messentery) இணைக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 123). இதன் உள் பகுதி பல அறைகளைக்கொண்டோ ஓரறையாகவோ காணப்படும். குறு இழைகள் நிறைந்தும் சிறு குமிழிகள் குறைந்துமுள்ள பரப்படுக்குச் செல்கள் இதனுள் அமைந்துள்ளன.

கழுத்துப்பட்டை, உடல் தடுக்கு (Septum) வழியாக வாய்க்குழாய், தொண்டையுடன் தொடர்ந்துள்ளது. சிறிது சுரக்கும் தன்மையும் குறுஇழைகள் மிகுந்துமுள்ள செல்களே தொண்டையின் பரப்படுக்கில் (epithelium) காணப்படுகின்றன. ஓரிணைச்

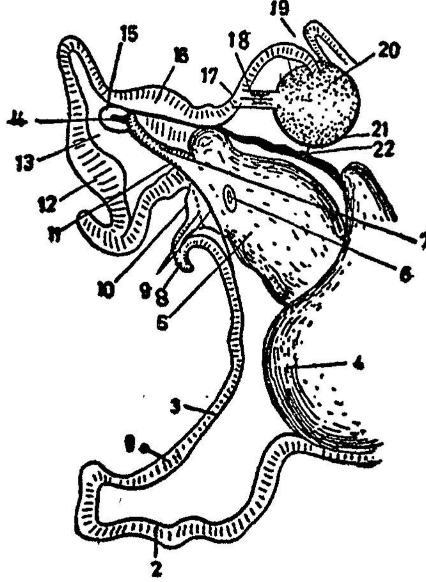
செவுள்பாதைகள் (Gill-passages) தொண்டை மேற்புறத்தின் இரு பக்கங்களிலும் திறக்கின்றன (படம் 122). தொய்புழைகளை யுடைய (Vacuolated cells) செல்களையே இதன் உள் பரப்பில் காணலாம். செவுள் பாதைகளுடன் தொடர்ந்து இரு தொண்டைப்பைகள் (Pockets) அமைந்துள்ளன. இவற்றிலும் தொய்புழைகள் நிறைந்த செல்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றைச் செவுள் பைகள் (Gill pouches) எனக் கூறலாம் என்பதே வான்டர் ஹாஸ்டின் (Vander Horst) கருத்தாகும். என்டரோப்னூஸ்டாவிலுள்ளதுபோல் நாக்குக்கம்பிகளும், சட்டகப்பகுதிகளும் இவற்றில் இல்லை. தொண்டைக்கு அடுத்த படியாகக் காணப்படும் உணவுக்குழாய் மெல்லிய சிறு சுவருடைய பகுதியாகும். சுரப்பிச்செல்கள் மிகக்குறைந்த அளவே இதிலுள்ளன.

இரைப்பை, மிக விரிந்த பை வடிவமாக மேற்கூறிய பகுதிகளி லிருந்து தனித்து பிரிக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றது. இதுவே உடற்குழியின் பெரும்பான்மைப் பகுதியை நிரப்பியுள்ளது. இதன் உடற்சுவரின் பரப்படுக்குச் செல்கள் உயர்ந்தும், சுரக்கும் துகள்கள் நிறைந்தும் காணப்படுகின்றன. இரைப்பையினின்றும் குழாய் வடிவ குடற்பகுதி துவங்கி, முதுகுப்பக்கத்தில் வளைந்து, முன்னோக்கி மலவாய் வரை செல்கின்றது. இதன் சுவரில் சுரக்கும் செல்கள் குறைந்த அளவிலுள்ளன. குடலின் பிற்பகுதி மலக் குடலாகச் சற்று விரிந்து காணப்படுகின்றது.

குருதி மண்டலம்

குருதிக்குழாய்கள் பெரும்பாலும் விரிவடைந்த இடங்களாக வேயுள்ளன (blood sinus). முக்கிய குழாய்களில் நன்கமைந்த சுவர் காணப்படுவதில்லை. முதுகுப்புற விரிவுக்குழாய் (Dorsal Sinus) ஒன்று உணவுக்குழாய், தொண்டை ஆகியவற்றின் மேற் புறம் முன்னோக்கிச் சென்று, இனவிருத்தியுறுப்பைச் சுற்றியமைந் துள்ள விரிவுக்குழாயுடன் இணைகின்றது. மேலும் இது கழுத்துப் பட்டை நரம்புச்செல் திரட்சியின்கீழ் முன்னோக்கி ஓடி, மத்திய விரிவுக்குழாயை (Central Sinus) சென்றடைகின்றது (படம் 125). மத்திய விரிவுக்குழாய், இருதயப்பையுடன் (heart vesicle) சேர்ந்து காணப்படுகின்றது. இவை வாய் நீட்சியின் முன்புறம் அமைக்கப் பட்டுள்ளன. இருதயப்பை, மத்திய விரிவுக்குழாயினைச் சுற்றித் தழுவி அமைந்துள்ளது (படம் 123). இருதயப்பையின் உட்பரப் பில் மட்டுமன்றி மத்திய விரிவுக்குழாயின் வெளிப்பரப்பிலும், இவையிரண்டிற்குமிடையேயும் குறுக்குத் தசைநார்கள் (transverse muscle fibres) அமைந்துள்ளன. மத்திய விரிவுக்குழாயினின்றும் ஒரு

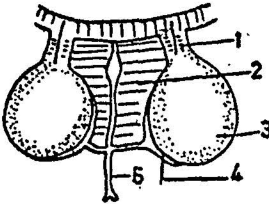
வயிற்றுப்புறத் தகடு விரிவுக்குழாய் (Ventral Shield Sinus) வாய் நீட்சியின்கீழ் பின்னோக்கிச் செல்கின்றது. இதனின்றும் வாய்க்



படம் 125. குருதித் தொகுப்பின் அமைப்பு

1. காம்பு; 2. காம்புப்பகுதியின் முதுகுப்புற சைனஸ்; 3. காம்புப்பகுதியின் வயிற்றுப்புற சைனஸ்; 4. இரைப்பை; 5 தொண்டை; 6. செவுள் பிளவு; 7. வாய்ப்பிதுக்க நீட்சி; 8. வாய் லேமெல்லா; 9. வாய்சூழ் கால்வாய்கள்; 10 வாய்; 11. வயிற்றுப் பக்கத் தகட்டுக்குழாய்; 12 தலைத்தகடு; 13 புரோட்டோசீல்; 14. மத்திய சைனஸ்; 15. இருதயப் பை; 16. கழுத்துப்பட்டை நரம்புச் செல் திரள்; 17. இனப்புழை; 18. இனவிருத்திக் குழாய்; 19 மலவாய்; 20. இனவிருத்தியுறுப்பு; 21. இனவிருத்தி சைனஸ்; 22. முதுகுபக்க மத்திய சைனஸ்.

குழாய்ப்பகுதியில் ஓரிணை வாய்க்குழாய்க் கிளைகள் தோன்றி, அதனைச் சுற்றிலும் ஓடுகின்றன. இவ்விரு வாய்சூழ் கிளைகளும்



படம் 126.
இனவிருத்தியுறுப்புகளின் மிசன்ட்டரிகள்

1. இனவிருத்தி காளம்;
2. பக்கத் தடுக்கு;
3. இனவிருத்தியுறுப்பு;
4. இனவிருத்தி சைனஸ் (Genital Sinus);
5. முதுகுப்பக்க சைனஸ்.

கழுத்துப்பட்டை, உடல் தடுப்பில் ஒன்றிணைந்து வயிற்றுப்பக்க விரிவுக்குழாயாகக் காம்புப்பகுதியில் பின்னோக்கி அமைந்துள்ளன.

காம்பின் முடிவில் வளைந்து, முதுகுப்புறமாக முன்னேக்கிச் சென்று, குடற்பகுதியில சிறிது சிறிதாகப் பிரிந்து மறைந்துவிடு கின்றன. குருதிக்குழாய்களில் காணும் திரவத்தில் செல்கள் மிகமிகக் குறைவாகவே உள்ளதைக் காணலாம்.

தந்துகித்திரள் (Glomerulus)

என்டரோப்னூஸ்டாவில் காணப்படுவதுபோன்று செபலோ டிஸ்கஸ்ஸிலும் (Cephalodiscus) தந்துகித்திரள் (Glomerulus) ஒன்று உண்டு. வாய் நீட்சியின்கீழ் வயிற்றுப்பக்கத்தகடு விரிவுக் குழாயின் (Ventral shield sinus) சுவர் மடிக்கப்பட்டு, இம் மடிப்புகள் பெரிடோனிய செல்களால் (Peritoneal cells) சூழப்பட்டுள்ளன. இச் செல்கள் நீண்டும் துகள்கள் நிறைந்தும் காணப்படுகின்றன. இத்தகைய செல்கள் கழிவு நீக்க இயக்கத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளவை என்று கருதப்படுகின்றன.

இனப்பெருக்கம் (Re-production)

செபலோடிஸ்கஸ்ஸின் ஒவ்வொரு சுவாய்டிலும் (Zooid) ஓரிணை இனவிருத்தியுறுப்புகள் இரைப்பையின் முற்பகுதியிலமைந் துள்ளன (படம் 126). சற்று நீண்ட பை வடிவமுடைய இது, ஒரு சிறு நாளத்தின்வழி உடற்பரப்பில் வெளித்திறக்கின்றது(படம் 126). இரு இனப்புழைகளும், உடலின் நடுப்புறத்தில், கழுத்துப்பட்டை உடல் சேருமிடத்திற்குப் பிற்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. பொதுவில், அண்ட நாளங்கள் செந்நிறமுடையன. இரு இன விருத்திப் பைகளும் முதுகுப்புற உடல் மிசன்ட்டரியினுல் பிரிக்கப் பட்டு, பக்கத் தடுக்கினுல் தாங்கப்பட்டுள்ளன (படம் 126).

பொதுவாக, ஆண், பெண் உயிரிகள் தனித்தே காணப்படும். ஆனல், வெளிப்புற அமைப்பில் இன வேறுபாடு எதுவும் தென்படு வதில்லை. ஒரு சினீசியத்தைச் (Coenecium) சார்ந்தனவெல்லாம் ஒரே இனமாகவோ, ஆண், பெண் இனங்கள் கலந்தோ காணப்படு கின்றன. இவற்றில் சில இரு பாலிகளாகவும் உள்ளன. செபலோ டிஸ்கஸ், ஹாட்ஜ்சோனி (C. Hodgesoni) என்ற இனத்தில் பெண் சுவாய்டுகள் செந்நிறமாயும் பன்னிரண்டு கைகளையும் கொண்டு முள்ளன. ஆண் சுவாய்டுகள் (Zooids) மங்கிய பழுப்பு (Brown) வண்ணமாகவும், பத்து அல்லது பதினென்று கைகளையுடையன வாகவுமுள்ளன.

இனவிருத்தி குறிப்பிட்ட காலங்களில் மட்டுமே நடைபெறு கின்றதெனலாம். சில இனங்களில் அக்டோபர் மாதத்தினின்றும் ஜனவரி மாதம் வரை இனவிருத்தி நடைபெறும் காலங்களெனச் சில கண்டுபிடிப்புகளால் அறியலாம்.

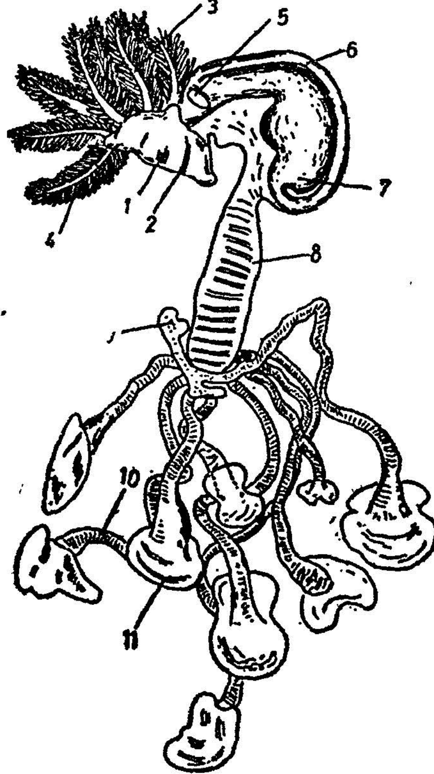
வளர்ச்சி (Development)

இதன் வளர்ச்சி முறைகளைப்பற்றி ஓரளவிற்கு மட்டுமே ஆய்வுகள் நடைபெற்றுள்ளன. பல விலங்கியல் வல்லுநர்களும் பல்வேறு கருத்துகளையுடையனராய் இருக்கின்றனர். பெரிதள வான முட்டைகள் கரு உணவு (yolk) நிறைந்த, சம அளவுடை செல்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. ஆராய்ச்சியாளர் சிலரால், கருக்கோளத்தின் உட்பகுதி செல்களால் நிறைந்தது என்றும், மற்றும், ஆசிரியர் சிலரால், இது செல்கள் ஏதுமற்ற (hollow) குழி யாக உள்ளது என்றும் கருதப்படுகின்றது. மிவகு விரைவில், குறு இழைகளாலான மேல்தோல் அமையப்பெற்று முட்டைச் சவ்வி லிருந்து வெளிப்பட்டு, நீரில் சில காலம் இது தனித்து வாழ் கின்றது. இவ் விளவுயிரியில் நீண்ட குறு இழைகளைக்கொண்ட உணர் உறுப்பு தோன்றுகிறது. இதன் வயிற்றுப்பக்கப் பரப்பின் மேல்தோல் ((ectoderm) தடித்துச் சுரக்கும் தன்மையாய் மாறு கின்றது. இதுவே தலைத்தகட்டுப்பகுதியாய் வளர்ச்சியுறுகின்றது. இது ஐந்து உடற்குழிகளையும், மூலக்குடல் (archenteron) பகுதி யையும் கொண்டுள்ளது. என்டரோப்னூஸ்டாவில் காண்பது போல், மூலக்குடலின் முற்பகுதியே புரோட்டோசீலாக(Protocoel) மாற்றமடைகின்றதெனக் கருதப்படுகின்றது. மூலக்குடலின் ஒரு நீள் பிதுக்கமே, பின்பு இரண்டாகப் பிரிந்து மீசோசீல் (Mesocoel), மெடாசீல் (Metacoel) என இருபுறமும் வளர்ச்சியுறுகின்றன என்று கருதப்படுகின்றது. பேட்சனல் விவரிக்கப்படும் வளர்ச்சிமுறையில், இவையிரண்டும் தனித்தனிப் பிதுக்கங்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன என்று குறிப்பிடப்படுகின்றது. நீந்துதல் நிலைக்குப்பின், இது நீண்ட வடிவமுற்று நேராக அமையப்பெற்ற குடலைப் பெறுகிறது. முதுகுப்புற பிதுக்கங்களாகக் (dorsal bulges) கைகளும், வாய்க் குழாயின் வெளிப்பிதுக்கமாக வாய்ப்பிதுக்க நீட்சி (buccal diverticulum) அல்லது முதுகுத்தண்டும் தோன்றுகின்றன. உடலின் முக்கிய பகுதிகள் தோன்றியபின் குடல் முதுகுப்புறமாய் வளைந்து 'U' வடிவத்தைப் பெறுகின்றது.

பாலிலி இனப்பெருக்கம் (Asexual development)

ஒவ்வொரு சுவாய்டிலும் (Zooid) ஒன்றிலிருந்து பதினொன்கு வரை மொட்டுகள் காணப்படும். நன்கமைந்த சூழ்நிலையில் மொட்டுகள். வளர்ச்சியுற்று, பெருகுகின்றன. காம்புப்பகுதியின் மேல்தோலினின்றும் சிறு நீட்சி ஒன்று தோன்றி, மொட்டாய் வளர்ச்சியுறுகின்றது (படம் 127). காம்புப்பகுதியின் குழி மொட் டினுள் உட்குழியாகத் தொடர்ந்து அமைந்துவிடுகின்றது. விரைவில் மொட்டின் மறு நுனி தட்டையாகி, தலைத்தகட்டுப் பகுதி (Cephalic Shield) யாக உருப்பெறுகின்றது. தலைத்தகட்டுப்

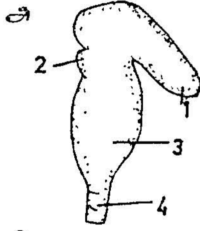
பகுதியின் அடுத்த பகுதி உடற்பையாக வளர்ச்சியடைகின்றது. முதுகுப்புறப் பரப்பில் ஓரிணை மொட்டுகளாக முதலிரண்டு கைகள் தோன்றுகின்றன. அதன்பின்பு மற்ற கைகளும் ஒன்றன் பின் ஒன்றாய் அமைகின்றன (படம் 128). இந் நிலையில் கழுத்துப் பட்டைப்பகுதியும் நன்கு பிரித்துக் காணக்கூடியதாய்த் தோன்றும். இம் மொட்டின் உடற்குழி, குறுக்குத் தடுக்குகளால் புரோட்டோசீல், மீசோசீல் (Mesocoel), மெட்டாசீல் (Metacoel)

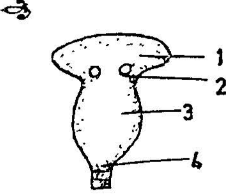


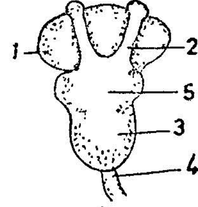
படம் 127. செபலோடிஸ்கஸ் பியூமோஸஸ் (Cephalodiscus Fumosus)
1. தலைத்தகடு; 2. நிறமித்துகள்களின் வரி; 3. கைகள்; 4. உணர் நீட்சிகள்; 5. இனவிருத்தியுறுப்பு; 6 குடல; 7. இரைப்பை; 8. காம்பு; 9. இனமொட்டு; 10. மொட்டுகளின் காம்புகள்; 11. மொட்டுகளின் தலைத்தகடுகள்.

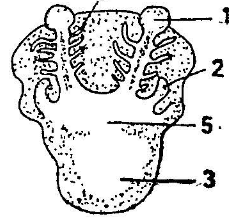
எனப் பிரிக்கப்படுகின்றது. ஆராய்ச்சியாளர் சிலரின் கருத்துப்படி, உணவுப்பாதை மேல்தோலின் வெளிப்பிதுக்கமாய்த் தோன்றிப் பின் 'U' வடிவத்தில் வளைந்துவிடுகின்றது. ஆனால், வேறு ஆசிரியர் சிலரின் கருத்துப்படி, இது உட்குவியலிலிருந்து (inner mass) தோன்றியிருக்கக்கூடும் எனலாம். புரோட்டோசீலிலிருந்து பிரிக்கப் பட்டு, சிறு உடற்குழிப்பையாக இருதயப்பை தோன்றுகிறது. வாய்

நீட்சி, முன்குடலின் பிதுக்கமாகவும், செவுள் பாதைகள் குடற்









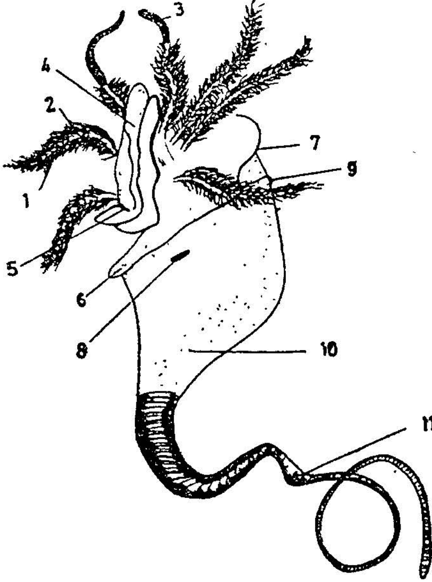
படம் 128.
செபலோடிஸ்கசின் மொட்டுகள் வளர்ச்சியுறுதல்.
அ, ஆ, இ, ஈ — நான்கு வளர்ச்சி நிலைகள்.

1. தலைத்தகடு;
2. கைமொட்டு;
3. உடற்பை;
4. காம்பு;
5. கழுத்துப்பட்டை;
6. உணர்நீட்சிகள்.

சுவரின் பிதுக்கங்களாகவும் தோன்றுகின்றன எனக் கருதுகின்றனர்.

அடுபேரியா (Atubaria)

அடுபேரியா சினீசியமற்ற உயிரியாகும். இதன் காம்புப்பகுதி சுருண்டு காணப்படுகின்றது. கழுத்துப்பட்டையில் உணர்நீட்சி



படம் 129.
அடுபேரியா (Atubaria).

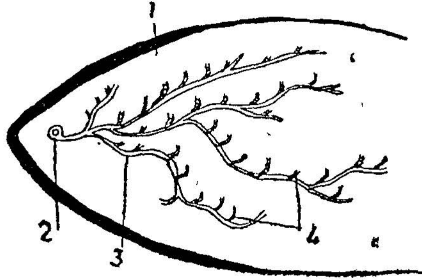
1. கைகள்;
2. உணர்நீட்சிகள்;
3. இரு உணர்நீட்சிகளின் கோல் வடிவ முனைகள்;
4. தலைத்தகடு;
5. நிறமித்துகள்கள் நிறைந்த வரி;
6. வாய் லேமெல்லா;
7. இனப்புழை;
8. செவுள் பிளவு;
9. மலவாய்;
10. உடற்பை;
11. காம்பு.

கிளையுடைய எட்டுக் கைகள் அமைந்துள்ளன. இரண்டாவது

கைகளில் நீண்ட சுரப்புத்தன்மை வாய்ந்த நுனிப்பகுதிகளைக் காணலாம்.

ரேப்டோபுளூரா (Rhabdopleura)

பாறைகள், மெல்லுடலிகளின் ஓடுகள் (Molluscan shells) ப்ரயோசுவான்கள் (Bryozoans) போன்ற பொருள்களின்மீது ஒட்டிப் படர்ந்து, கிளைகளுடன் கூடிய குழாய்கள் வடிவத்தில் இவ்வுயிரி காலனி (Coleny) யாக வாழ்கின்றது. சிறுசிறு நேர் குழாய்களைக் (erect tubues) குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் இவை தோற்றுவிக்கின்றன. ஒவ்வொரு நேர் குழாயிலும் ஒரு சுவாய்டு காணப்படும். மங்கிய வண்ணமுடைய இவை, ஓர் உயிரினின்றும் முகிழ்தல் (Budding) முறைப்படி வளர்ச்சியுற்று, கிளைகளையுடைய காலனியை (Colony) ஏற்படுத்துகின்றன. குழாய்களில் மணற்றுகள், ஒட்டின் துண்டுகள் (bits of shells)



படம் 130. ரேப்டோபுளூரா காலனி

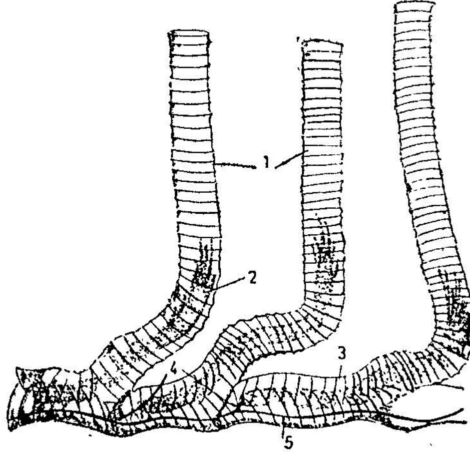
1. ஓடு; 2. வளைய வடிவத்தில் காலனி தொடங்குதல்; 3. படரும் குழாய்; 4. நேர்க் குழாய்கள்.

போன்ற பொருள்கள் ஒட்டிக்கொண்டு காணப்படும். ஆனால், நேர்குழாய்கள் சற்று ஒளியூடுருவத்தக்கனவாயும், வேறு எவ்விதப் பொருள்களற்றும் தூய்மையானதாய்க் காணப்படுகின்றன. படர்ந்துள்ள குழாய், குறுக்காக அமைந்த தடுப்புகளால் பல அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வோர் அறையினின்றும் ஒரு நேர்குழாய் வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படுகின்றது. (படம் 131) தலைத்தகட்டினால் சுரக்கப்படும் பொருள்களைக்கொண்டு குழாய்கள அமைக்கப்படுகின்றன. இச் சுரப்புப்பொருளின் வேதியல் தன்மைகள் யாவையெனக் கண்டறியப்படவில்லை.

படர்ந்துள்ள குழாயின் உட்பகுதியில் காணும் கருநிறத் தண்டு (Black stolen), சுவாய்டுகள் யாவற்றையும் ஒன்றிணைக்கின்றது. இதிலிருந்து ஒவ்வொரு குறுக்குத் தடுக்குப்பகுதியிலும்

ஒரு கிளை சுவாய்டின் அடிப்பகுதிக்குச் செல்கின்றது. கருநிறத் தண்டில் நுண் குமிழிகள் நிறைந்த திசு காணப்படுகின்றது. இத் திசுவில் காணும் அடர்ந்த மத்திய பகுதியில் துகள்கள் நிறைந் துள்ளன.

கருநிறத் தண்டின் பக்கக்கிளைகளும் மேற்கண்ட அமைப் பினைப் பெற்றிருக்கின்றன. குறுக்குத் தடுப்புகள் பல இக் கிளைகளில் அமைந்துள்ளன. ஒரு காலனியைத் தோற்றுவிக்கும். உயிரி, அரைக்கோள வடிவக் கூட்டினை முதலில் உண்டுபண்ணு



படம் 131. படரும் குழாயும், மூன்று நேர்குழாய்களும்

1. நேர்குழாய்கள்; 2. உள்ளிழுத்துக்கொண்டு காணப்படும் சுவாய்டுகள்; 3. படரும் குழாய்; 4. கருநிறத் தண்டின் கிளைகள்; 5. கருநிறத் தண்டு (Black stolon).

கின்றது. பின்பு அதனைச் சுற்றிலும் வளையக்குழாயொன்று அமைக்கப்படுகின்றது. இதன் உட்பகுதியில் தடித்த கருநிற மற்றொரு வளையக்குழாய் தோன்றுகின்றது. இந்த மையப் பகுதியினின்றும் படரும் குழாய் வளர்ந்து காலனியை உருவாக்கு கின்றது.

சுவாய்டுகளின் வெளித்தோற்றம் (External features of zooids) அல்லது வெளியமைப்பு

ஒரு மில்லி மீட்டரைக்காட்டிலும் அளவில் மிகச்சிறிய தாயுள்ள இது சற்று அடர்ந்த பழுப்பு வண்ணமுடையது. இதன் உடல், தலைத்தகடு, ஓரிணைக்கைகள், உடற்பை, காம்புப்பகுதி எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. தலைத்தகடு முட்டை வடிவமாயும், சுரக்கத் தக்க மையப்பகுதி, நிறப்பட்டி ஆகியவற்றைக்கொண்டதாயும்

காணப்படுகின்றது. கைகளின் இருபுறமும் உணர் நீட்சிகள் வரிசையாக அமைந்துள்ளன. வாய் லேமெல்லா (Oral lamella) கைகளின் அடிப்பகுதியிலிருந்து நீண்டு, வாயின் இருபுறமும் சிறு மடிப்புகளாகக் காணப்படுகின்றது. இடது வாய் லேமெல்லாவைக்காட்டிலும் வலது வாய் லேமெல்லா (right oral lamella) பெரிதாக நீண்டுள்ளது. இது ரேப்டோபுளூராவில் மட்டும் காணும் தனிப்பண்பாகும். உடற்பை (Trunk sac) நீண்ட முட்டை (Oval) வடிவமுடையது. கைகளின் அடிப்பகுதியில் வலப்புறமாய் மலவாய் அமைந்துள்ளது. இனப்புழையும், வலப்புறமாய் மலவாயினருகில் காணப்படுகிறது. இவ்வாறாக, உயிரிகள் யாவும் ஒன்றாய் இணைந்து காணப்படும் இது, உண்மையான காலனியாகத் திகழ்கின்றது.

உள்ளமைப்பு

உணர் நீட்சிகளிலும் கைகளின் வயிற்றுப்பக்கப் பரப்பிலும் வாய்த்தாள் படலத்திலும் மிக அதிக அளவில் குறுஇழைகள் உள்ளதைக் காணலாம். தலைத்தகட்டுப் பகுதியின் (Cephalic Shield) அமைப்பு செபலோடிஸ்கஸ்ஸை ஒத்திருக்கின்றது இதன் தடித்த வயிற்றுப்பக்க மேல்தோலின் மையப்பகுதி சுரப்பிச் செல்களாலானது. குழாய்களை அமைத்துக்கொள்ள மேற்கூறிய சுரப்பிச் செல்கள் காரணமாகின்றன. தலைத்தகட்டின் (Cephalic Shield) உட்குழியாயுள்ள புரோட்டோசீல் (Protocoel) ஓரிணைத் துளைகள் வழி வெளித்திறக்கின்றது.

கழுத்துப்பட்டையில் முதுகுப்புற மிசன்ட்டரியினால் பிரிக்கப்படும் இரு குழிகளுள்ளன. இவற்றின் துளைகள் மிக நுண்ணிய அளவுடையன. கழுத்துப்பட்டையின் முதுகுப்புற மேல்தோலினடியில் கழுத்துப்பட்டை நரம்புச்செல் திரட்சியுள்ளது. இதனின்றும் தலைத்தகட்டிற்கு ஒரு நரம்பும், உடலின் முதுகுப்புற பிற்பகுதிக்கு ஒரு நரம்பும், குடல்சூழ் இணைப்புகளாக இருநரம்புகளும் செல்கின்றன. இவ்விரு குடல்சூழ் இணைப்புகள் வயிற்றுப் பக்கத்தில் ஒன்றிணைந்து, வயிற்றுப்பக்க நரம்பாகக் காம்புப் பகுதியிலமைந்துள்ளது. இதைத் தவிர, கைகளின் முதுதப்புறப் பகுதிக்கு ஒரு நரம்பும், வயிற்றுப்புறப் பகுதிக்கு இருநரம்புகளும் செல்வதைக் காணலாம். உணவுப்பாதையும், இனவிருத்தியுறுப்புகளுங்கொண்ட ஓரிணை உடற்குழிகள் இவற்றிலுள்ளன. கழுத்துப் பட்டையின் வயிற்றுப்பக்கத்தில் வாய் காணப்படுகின்றது. வாயின் முதுகுப்புறத் தடித்த மேல்தோலையே மேல் உதடாய்க் கொள்ளலாம். வாய்ப்படலத்தின் வலப்பகுதி பெரிதாய் இருப்பதால், வாய் சற்று இடப்புறமாய் நிலை மாறி அமைந்துள்ளது.

வாய்க்குழாயினின்றும் ஒரு சிறு பிதுக்க நீட்சி (buccal diverticulum) கழுத்துப்பட்டைத் தடுப்பின்மீது அமைக்கப்பட்டுள்ளது. வாய்க் குழாய்க்கடுத்துத் தொண்டையில் தொய்புழைகளையுடைய செல்கள் மிகுந்த, ஓரிணைப் பக்க வரிப்பள்ளங்களுள்ளன. இவ் வரிப்பள்ளங்களே செவுள் பைகளெனக் கூறப்படுகின்றன. ஆனால், இவை துளைகள் வழி வெளித்திறப்பதில்லை.

தொண்டையினின்றும் தொடர்ந்துள்ள உணவுக்குழாய் கழுத்துப்பட்டை உடல் தடுப்பின்வழி பை வடிவ இரைப்பையை அடைகின்றது. இதன் குடல் முன்புறம் வளைந்து இரைப்பையின் வலப்புறமாய் முன்னோக்கிச் சென்று, மலவாய் வரை நீண்டுள்ளது.

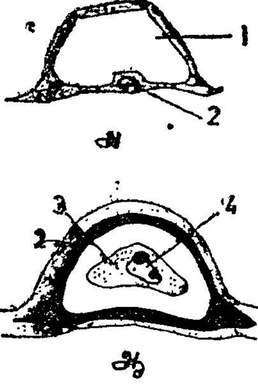
வாய்ப்பிதுக்க நீட்சியின் முன் நுனிப்பகுதியின்மீது இருதயப் பை அமைந்துள்ளது. இதனுள் மத்திய விரிவுப்பகுதி (Central Sinus) ஒன்று உண்டு. இதனின்றும் வயிற்றுப்புறத் தலைத்தகடு விரிவுக்குழாய் (Ventral Shield Sinus) தோன்றி, பின்னோக்கிச் சென்று, வாய்க்குழாயினைச் சுற்றி இரண்டாகப் பிரிகின்றது. பின் இவையிரண்டும் இணைந்து, உடலின் வயிற்றுப்புற விரிவுக் குழாயாக மாறி, காம்புப்பகுதியினுள் செல்கின்றன. முதுகுப்புற உடல் விரிவுக்குழாயும் உள்ளதாய்க் கூறப்படுகின்றது. மத்திய விர்வுப்பகுதியும் (Central Sinus) வயிற்றுப்புறத் தலைத்தகடு விரிவுக்குழாயினையும் சுற்றிப் பெரிடோனிய செல்களாலான தந்துகித் திரள் திசு (Glomerular tissue) காணப்படுகின்றது.

இனப்பெருக்கம் (Reproduction)

பெரும்பாலும், காலனிகள் (Colonies) யாவும் இனப் பெருக்கம் செய்ய இயலாதனவாகும். சிலவற்றில் ஆண் இனவுயிரி களும், பெண் இனவுயிரிகளுமுள்ளன. சிலவற்றில் ஆண் இன வுயிரிகள் மட்டுமே காணலாம். மிகச்சில காலனிகளில் பெண் இனவுயிரிகளேயுள்ளன. இனவிருத்தியுறுப்பொன்று வலது மெட்டாசீலில் (Metacoel) அமைந்துள்ளது. பெண் இனவிருத்தி யுறுப்பு உருண்டையான வடிவத்தையும், ஆண் இனவிருத்தி யுறுப்பு நீண்ட வடிவத்தையுமுடையன. இனவிருத்தியுறுப்பு சிறு நாளத்தின் வழி இனப்புழையாக வெளித்திறக்கின்றது. மலவாயின் பின், இனப்புழை காணப்படுகின்றது. கருவளர்ச்சியைப்பற்றி இதுவரை ஒன்றும் ஆய்ந்தறியப்படவில்லை. ஆனால், தனித்து நீந்தும் இளவுயிரியொன்றுள்ளதாய்க் கூறப்படுகின்றது.

பாலினப்பெருக்க முறையில் தோன்றும் ஓர் உயிரியினின்றும் காலனி (Colony) ஒன்று உருவாகக்கூடும் எனக் கருதப்படுகின்றது

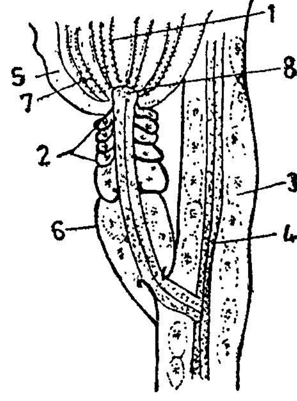
இவ்வுயிரியினின்றும் ஒன்று அல்லது பல தண்டுப்பகுதிகள் வளர்ச்சியுற்று, முகிழ்தல் முறைப்படி பல சுவாய்டுகளைத் தோற்று



படம் 132-அ. ரேப்டோபுளூராவின் படரும் குழாயின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

படம் 132-ஆ. கருநிறத்தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

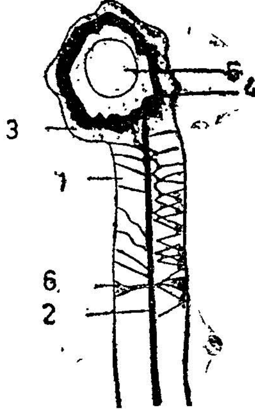
படம் 132-அ,ஆ : 1. படரும் குழாய்; 2. கருநிறத்தண்டு; 3. குமிழிகள் நிறைந்த அடுக்கு; 4. நடுப்பகுதி.



படம் 133. படரும் குழாயும், சுவாய்டின் அடிப்பகுதியும்.

1. முதுகுப்புற வயிற்றுப்புற மிசன்ட்டரி; 2. கருநிறப் பகுதியின் தடுப்புகள்; 3. குமிழிகள் நிறைந்த பகுதி; 4. நடுப் பகுதி; 5. சுவாய்டின் அடிப்பகுதி; 6. மேல்தோல்; 7. காம்பின் தசைகள்; 8. மத்திய பகுதியின் நுனிக்குமிழ்.

வீக்கின்றன. தண்டுப்பகுதியின் உள்ளீடற்ற வெளிப்பிதுக்கமே (hollow wagination) இனமொட்டுகளாய் மாறுகின்றன. மிசன்ட்



படம் 134. காலனி தொடக்கநிலை

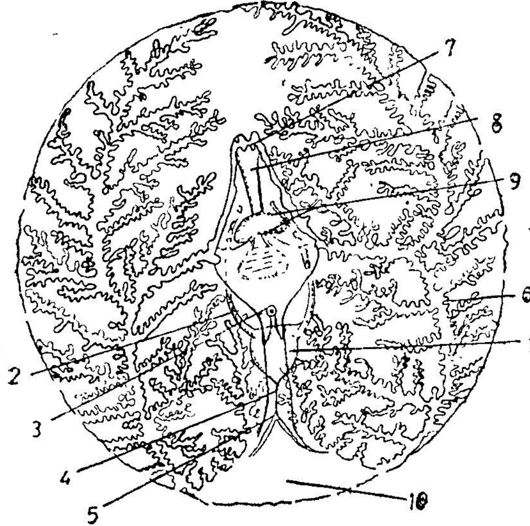
1. படரும் குழாய்;
2. கருநிறத்தண்டு;
3. முதலில் தோன்றும் வளையம்;
4. கருநிறத்தண்டின் வளையப் பகுதி;
5. முதலில் தோன்றும் சுவாய்டு அமைந்துள்ள அரைக் கோளப்பகுதி;
6. முதல் தடுப்பு.

டரியினால் பிரிக்கப்பட்ட இருகுழிகள் இவற்றிலும் உள்ளன. பெரிடோனிய செல்கள் இரு குறுக்குத் தடுக்குகளை ஏற்படுத்து

கின்றன. இவையே தலைத்தகடு, கழுத்துப்பட்டைத் தடுக்கு, கழுத்துப்பட்டை உடல் தடுக்குகளாக மாறுகின்றன. புரோட்டோசோம் (Protosome) தலைத்தகடாகப் பெரிதாகி, இதன் குழி இரண்டாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. இதன் பின்பு கழுத்துப்பட்டை தோன்றி கைகள் முகிழ்க்கின்றன. மொட்டுகள் முழுவளர்ச்சியடைந்ததும், படரும் குழாயில் தடுப்புகள் தோன்றி, பல அறைகளாகப் பிரிகின்றன. ஒவ்வொரு சுவாய்டும் அறையில் வைக்கப்படுகின்றது. இள சுவாய்டு படர் குழாயின் மேற்சுவரைக் கிழித்துக்கொண்டு, தனித்த குழாயை அமைத்துக்கொள்கின்றது. சுவாய்டுகள் கைகளின் அடிப்பகுதியில் நிலை பிறழ்ந்து, மறுபடியும் மொட்டுகளாய் மறுவளர்ச்சி பெறுகின்றன.

வகை : பிளேன்க்டோஸ்பிராய்டியா (Class: Planctosphaeroidea)

பிளேன்க்டோஸ் பீராபெலாஜிக (Planctosphaera Pelagica) என்பது அரை முதுகுத்தண்டுடையனவற்றைச் சார்ந்த ஓர்



படம் 135. பிளேக்டோஸ்பேரா (Planctosphaera)—வயிற்றுப்பக்கப்பரப்பு.
1. புரோட்டோசீல் (Protocoel); 2. புரோட்டோசீலின் கொம்புகள்; 3. ஹைட்ரோபோர் (Hydropore); 4. மேல்நுனித் தகட்டின் புரியிழை [Strand of apical plate]யைச் சுட்டும் இடம்; 5. மேல்நுனித் தகட்டைச் சுட்டும் இடம்; 6. குறுஇழைப்பட்டி; 7. வாய்; 8. உணவுக்குழாய்; 9. மலவாய்; 10. பின் குழிவு (Posterior depression).

உயிரியின் இளவுயிரி நிலையென உறுதியாகக் கருதப்படுகின்றது. ஒளியூடுருவத்தக்க கோள வடிவமுடைய இது, பத்து மில்லி மீட்டர்

அளவு விட்டமுடையது. கோள வடிவமாய் இருப்பினும் இருபக்கச் சமச்சீருடையதாய்க் காணப்படுகின்றது. இதன் மேற்பரப்பில் கிளைகள் மிகுந்த குறுஇழைப்பட்டிகள் (ciliated bands) முன் பரப்பின் மையத்திநின்று தோன்றிப் பரவியுள்ளன. வயிற்றுப் பக்கப் பரப்பிலுள்ள குழியில் மலவாய் அமைந்துள்ளது. மலவாய் மேல்நோக்கி குழாய் வடிவமாய் நீண்டு, குழாயின் நுனிப்பகுதியில் வாய் காணப்படுகின்றது. மலவாய்க்குச் சற்றுப் பின்தள்ளி ஹைட்ரோபோர் (Hydropore) எனப்படும் துளையுண்டு. இது புரோட்டோசீலின் (Protocoel) துளையாகும். டோர்னேரியா இளவுயிரியில் உள்ளதுபோன்று, பின்பரப்பின் மையத்தில் மூன் நுனி நரம்புத்தகடு (apical nervous plate) உள்ளது. இவ்வமைப்பு முற்பகுதியிலிருந்து பிற்பகுதிக்கு நிலை மாறியுள்ளதெனக் கொள்ளலாம். (படம் 135)

உணவுப்பாதை 'ட' வடிவமுடையதாகும். உணவுக்குழாய் குறுகியதாயும், இரைப்பை சற்று அகன்றதாயுமுள்ளது. இரைப்பையினின்றும் குறுகிய சிறுகுடல் தொடர்ந்து காணப்படுகிறது.

உடலின் மற்ற உட்பகுதிகள் உடற்குழிகளேயாகும். புரோட்டோசீல் (Protocoel) முக்கோண வடிவமுடையது. குடலின் இருபுறமும் நீண்ட இரு மீசோசீல் குழி (Mesocoel) களுள்ளன. இருதயப்பையினையொத்த ஒரு சிறு பை. (Vesicle) புரோட்டோசீலினருகில் காணப்படுகின்றது. குடலின் பக்கங்களில் ஒரிணைப்பைகள் வயிற்றுப்பக்கக் குழிப்பகுதியிலிருந்து தோன்றியமைந்துள்ளன. இது டோர்னேரியா இளவுயிரியில் இல்லை.

டோர்னேரியா (Tornaria) இளவுயிரி எவ்வாறு முதிருயிரியினின்றும் முற்றிலும் வேறுபட்டுள்ளதோ, அதைப்போன்றே மேற்கூறிய இளவுயிரியும் அதன் முதிருயிரி நிலையினின்றும் முற்றிலும் மாறுபட்டதாய்க் கொள்ளலாம். இதன் அமைப்பினை மட்டும் வைத்து முதிருயிரியின் அமைப்பைக் கற்பனையாகவும் நோக்க இயலாது. ஆனால், இதன் முதிருயிரி அரை முதுகுத்தண்டுடையனவற்றைச் சார்ந்தது என்பது மட்டும் திண்ணம்.

4. உள் தொகுதி—வால் முதுகுத் தண்டுடையவை

(Sub-phylum—urochordata or Tunicata)

வால் முதுகுத்தண்டுடையவை யாவும் கடலில் வாழ்வன. இவற்றுள் சில கடலிலுள்ள மற்ற பொருள்களின்மீது ஒட்டி வாழ்ந்தும், சில கடற்பரப்பில் மிதந்தும் வாழ்கின்றன. பெரும் பாலான கூட்டமாய்ச் சேர்ந்து வாழ்கின்றன. பாலிலி இனப் பெருக்கத் திறனை அரும்புதல் (அ) முகிழ்தல் (Budding) மூலம் பெற்றிருக்கின்றன.

இவை வகைப்பாட்டில் கொண்டுள்ள இடம் அநேக காலம் வரை தெரியாமல் இருந்தது. லினேயஸ் (Linaeus) என்பார் இவற்றை மெல்லுடலிகட்கும் (Mollusca), சூபைட்டாவிற்கும் (Zoophyta) இடையில் வைத்தார். சென்ற நூற்றாண்டு வரை இதே பாகுபாடு நிலவி வந்தது. குவியர் (Cuvier), லேமார்க் (Lamarck), சேவிக்னி (Savigny) ஆகியோர் உள்ளியியல் அமைப்பினை அறிந்த பிறகு கூட்டு அசிடியாவிற்கும் (Compound ascidian) தனி அசிடியாவிற்கும் (Simple ascidian) உள்ள உறவை அறிந்தனர். 1816ஆம் ஆண்டு லேமார்க் என்பார் இதனை டியூனிக்கேட்டா (Tunicata) என்று கூறி, ரேடியேட்டாவிற்கும் (Radiata) வெர்மிஸ்க்கும் (Vermes) இடையே வைத்தார். மெல்லுடலிகட்கும், டியூனிக்கேட்டாவிற்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாட்டினை லேமார்க் அறிந்திருந்தார். ஆனால் குவியர், இதனை அறியாமல் ஏசெபலாவில் (Acephalc) சேர்த்தார். அச் சமயத்தில் குவியரின் கருத்துப்பற்றி ஐயங்கள் தோன்றின. சென்ற நூற்றாண்டு வரை டியூனிக்கேட்டாவை மெல்லுடலிகளே என்று கருதி வந்தனர். எச். மில்னி. எட்வார்ட்ஸ் (H. Milne. Edwards) என்பார், 1844ஆம் ஆண்டு மொல்லஸ்காய்டாவில் (Molluscoida) பாலிசோவா (Polyzoa), பிராக்கியோபோடா

(Brachiopoda), டியூனிக்கேட்டா (Tunicata) ஆகியவற்றைச் சேர்த்தார். கௌலவஸ்கி (Kowalevsky) என்பார், 1866ஆம் ஆண்டு, தனி அசிடியனின் வளர்ச்சியை ஆராய்ந்து, அதுபற்றி கருத்து வெளியிடும் வரை இதே கருத்து நிலவி வந்தது. டியூனிக் கேட்டாவில் காணப்படும் வாலுள்ள இளவுயிரியை (Larva) முதலில் மில்னி. எட்வார்ட்ஸ் (Milne. Edwards) என்பார் கண்டுபிடித்தார். கிரான் (Krohn) என்பார் அதை விவரித்தார். இவ்விளவுயிரியின் வளர்ச்சி, முதுகெலும்பிகளின் வளர்ச்சியை ஒத்திருக்கிறது என்றும், முதுகுத்தண்டு குழையுடைய மேல் நரம்பு வடம் முதுகெலும்பிகளைப் போலுள்ளதென்றும் விவரித்தார். செவுள் கூடையினமைப்பு எளிய செவுள் புழைகளிலிருந்து தோன்றியிருக்கும் என்றும், இவற்றை முதுகெலும்பிகளின் செவுள் பிளவுகளுடன் ஒப்பிடலாமென்றும் விளக்கினர். அநேக இன வரலாற்றின் கோட்பாடுகள் (Phylogenetic hypothesis) இக் கண்டு பிடிப்பைத் தழுவியுள்ளன. அவற்றுள் முக்கியமானதாய், டியூனிக் கேட்டாவை முதுகெலும்பிகளின் முன்னோர்கள் வழியில் வைத்துள்ளனர். கௌலவஸ்கியின் கண்டுபிடிப்பினுல் வகைப்பாட்டில் டியூனிக்கேட்டாவின் நிலை உறுதியாக்கப்பட்டது. எனவே, அவற்றை முதுகெலும்பிகளின் தொகுதியினுள் சேர்க்காவிட்டாலும் அவற்றுடன் நெருங்கிய தொடர்புள்ள நிலையை அளித்தல் வேண்டும். விலங்கியல் வல்லுநர்களின் கவனத்தைக் கவரக்கூடிய பண்புகளை டியூனிக்கேட்டா பெற்றுள்ளன. பெரும் பான்மையானவை முகிழ்தல் முறைப்படி பாலிலி இனப்பெருக்கம் செய்யும் தன்மையுடையன. முதுகெலும்பிகளுக்கு மிக அருகில் அமையப்பட்டுள்ள இத் தொகுப்பில் மேற்கூறிய இனப்பெருக்க முறை காணப்படுவது குறிப்பிடத்தக்கதாகும். ஆயின், பல்வேறு முறைகளில் இது நடைபெறுவது வியப்புக்குரியது. உடற்குழியின் நிலை தனித்தன்மை வாய்ந்ததாகும். மேல்தோலின் வெளிப்புறம் அமைந்த அடுக்கில் குருதிக்குழாய்களும் உட்கருப்பொருள்களும் இருக்கும் தன்மை விலங்கினப் பெரும் பிரிவிலேயே தனிப்பட்ட ஒரு பண்பாய் விளங்குகிறது.

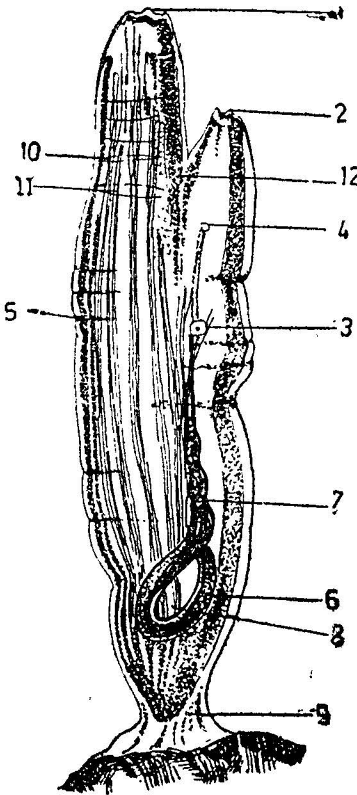
சியோனு இன்டெஸ்டைனலிஸ்

டியூனிக்கேட்டாவிற்கு உதாரணமாகத் தனி அசிடியனில் (Simple ascidian) சியோனு இன்டெஸ்டைனலிஸை (Ciona intestinalis) எடுத்துக்கொள்ளலாம்.

வெளித்தோற்றம்

இது அமைப்பில் நீண்டுள்ளது. இவ்வகை உயிரிகள், ஒரு பக்கத்தில், அதாவது, பின் பின்புறத்தில், உடலுறையின் நீட்சி

யினால் ஒட்டியுள்ளன. மற்றொரு புறமான, முன்புறத்தில் வாய்த் துளையுள்ளது. இதை வாய் (Mouth) அல்லது உட்செலுத்தும் குழல் (Inhalent siphon) என்று வழங்குவர். உடலின் ஒரு புறத்தில் வாய்ப்புறத்திற்குச் சிறிது தள்ளி மற்றொரு துளை உள்ளது. (படம் 136) இதுவே மத்திய குழித்துளை (Atrial aperture) அல்லது வெளிச் செலுத்தும் துளை (Exhalent aperture) என்று வழங்கப் படுகிறது. இத் துளைகள் காணப்படும் இடத்தை மேற்புறம்



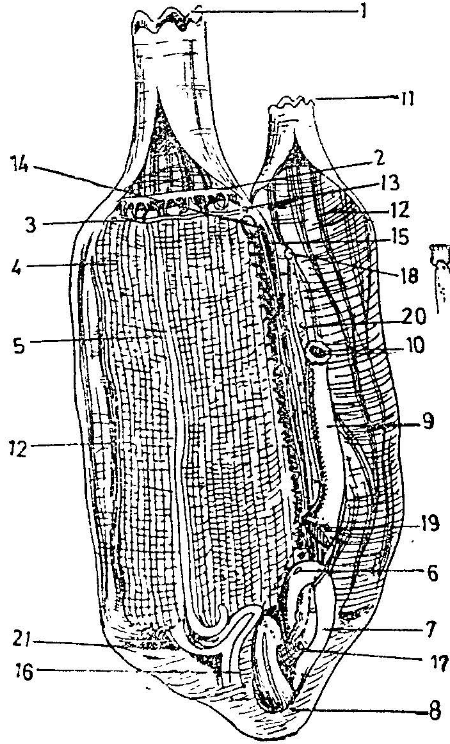
படம் 136.
சியோனு இன்டெஸ்டைனுலிஸ்

1. வாய்;
2. மத்திய குழி அறைத் துளை;
3. மலவாய்;
4. இனப்புழை;
5. உடற்சுவர் தசை;
6. இரைப்பை;
7. மலக்குடல்;
8. அண்டச்சுரப்பி;
9. இணைப்புத்தண்டு;
10. டென்டக்கிளின் வளையம்;
11. தொண்டைகுழ் வளையம்;
12. நரம்புச்செல் திரள்.

எனலாம். இப் பக்கத்திற்கு எதிர்ப்புறத்தில், அதாவது, மத்திய குழி அறைத்துளை காணப்படும் இடத்தைக் கீழ் அல்லது வயிற்றுப்புறப்பக்கம் எனலாம். உடல் முழுவதும் சிறிது ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய (Semi transparent) ஜெலாட்டின் உறையினால் மூடப்பட்டுள்ளது. இந்த உறைக்கு டியூனிக் அல்லது கூடு (Test) என்பது பெயர். இந்தக் கூடு தடித்து செல்லுலோசினாலான

கியூட்டிக்கிள் உறையாய் உள்ளது. உட்புறத்தே இது ஓர் அடுக்கு மேல்தோல் செல்களைக் கொண்டுள்ளது. இச் செல்களே இந்த டியூனிக்கைச் சுரக்கின்றன. மற்ற உடற்சுவர்ப் பகுதியில் வரியற்ற தசையும் இணைப்புத் திசுவும் உள்ளன.

மத்திய குழி அறைப்பகுதியில் மத்திய குழி அறை பரப்படுக்கு (Epithelium) உள்ளது. இதுவே மேன்டிலாகிறது (Mantle).



படம் 137. சியோனு இன்டெஸ்டைனுலிஸ்—பக்கத் தோற்றம்.

தொண்டையும், மத்திய குழி அறையும் இடப்பக்கம் திறக்கப்பட்டுள்ளன. 1. வாய்; 2. டென்டக்கிள்; தொண்டைசூழ் பட்டி; 4. தொண்டைச் சுவர்; தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 6. தொண்டையிலிருந்து உணவுக்குழாய்க்குச் செல்லும் துளை; 7. இரைப்பை; 8. குடலில் காணப்படும் டிப்ளேசோல்; 9. மலக்குடல்; 10. மலவாய்; 11. மத்திய குழித்துளை; 12. உடற்சுவரின உட்புறத்தில் காணப் படும் தசைகள்; 13. டார்சல் ட்யூபர்கிள்; 14. நரம்புக் கீழ்ச் சுரப்பியும் செல்திரளும்; 15. தொண்டைச்சுவரின் வெட்டுத் தோற்றம்; 16. பெரிகார்டியத்தினுள் இதயம்; 17. அண்டச் சுரப்பி; 18. விந்துநாளச் சுரப்பியின் துளை; 19. குடலின் மீதுள்ள விந்துச் சுரப்பிக் குழாய்; 20. அண்ட நாளம்; 20. உடற்குழியின் முன்புற வரம்பு (anterior boundary).

உயிருள்ள உயிரியில் இது புற அடுக்கோடு ஒட்டியுள்ளது. ஆனால், வடிநீர்மத்தில் (Spirit) இது சுருங்கி மத்திய குழிக்கும் பரப்படுக்

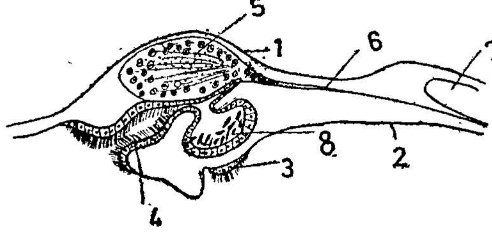
கிற்கும் இடையில் இடைவெளியை உண்டாக்குகிறது. வாய், மத்திய குழிப்புழை, தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் பின்முனை ஆகிய இடங்களில் மேன்டில் (Mantle) ஒட்டியுள்ளது. இவ்விடங்களிலிருந்தே குருதிக்குழாய்கள் மேன்டிலிலிருந்து (Mantle) கூட்டிற்குச் (Test) செல்லுகின்றன. புறத்தோலின் மேலுறையின் சுரப்பே கூடாகிறது. இவ்வுறை வெவ்வேறு உயிரிகளில் வெவ்வேறு நிறத்தையும், தன்மையையும் (consistency) கொண்டுள்ளது. முதலில் உண்டாகும்போது இது அமைப்பின்றியும், பின்பு இழைகள் நிறைந்ததாகவும் ஆகிறது. அநேக டியூனிக்கேட்டுகளில் உடற்சுவரின் நீட்சிகளில் குருதிக்குழாய்களும், உட்கருக்கள் நிறைந்த புரோட்டோபிளாசப் பொருள்களும் (Protoplasmic elements) உள்ளே செல்லுகின்றன. குருதி நீட்சிகள் ஒன்று அல்லது இரண்டு இடங்களில் உண்டாகின்றன. கூட்டில் இக் குருதி நீட்சிகள் கிளைகளாகி முடிப்பாக அல்லது சுருளாக முடிகின்றன. நுனிமுகட்டில் குமிழ்ப்பகுதியைத் தவிர மற்ற குருதிக் குழாய்களெல்லாம் இரண்டாகவும் அல்லது ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொண்டுமுள்ளன (படம் 137). கூட்டின் உட்கருவுள்ள புரோட்டோபிளாசப் பொருள்கள் நடு அடுக்கிலிருந்து தோன்றியவை. அவற்றுள் சில பை போன்றும் பெரிய தொய்புழைகளையும் கொண்டுமுள்ளன. சிலவற்றில் துகள்களுள்ளன. மற்றும் சிலவற்றில் சின்அசிடியன்களில் (Synascidians) சுண்ணத்தினுலோ (calcareous), சிலிகாவினுலோ சால்பாவில் (Salpa) ஆன நுண் முட்களைச் சுரக்கின்றன.

மேன்டிலில் தசைநார்கள் உள்ளன. ஆகவே, இது சுருங்கக் கூடிய தன்மையைப் பெற்றுள்ளது. துளையில் தசைகள், சுருக்குத் தசைகளாய் அமைந்துள்ளன.

தொண்டை (Pharynx)

வாயைச் சுற்றிலும் மேன்டிலிலிருந்து நீண்டுள்ள சிறு மடல் போன்ற எட்டு அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கிடைய சிவப்புப் புள்ளிகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிலிருந்து ஒரு சிறு குழாயாக வாய்க்குழி அல்லது ஸ்டோமோடியம் (Stomadaeum) செல்லுகிறது. வாய் பெரிய அறையாகத் தொண்டை அல்லது தொண்டைப்பையாகிறது. தொண்டையின் முற்பகுதியில் உள்ளீடற்ற குருதி நிறைந்த சிறு டென்டகிள்கள் (Tentacles) வரிசையாய் உள்ளன. சிறிது தூரத்தில் தொண்டையைச் சுற்றி வரிப்பள்ளம் ஒன்று உள்ளது. அதுவே தொண்டைசூழ்பட்டியாகும் (Peripharyngeal band). டென்டகிளின் வரிசைக்கும், தொண்டைசூழ்பட்டிக்கும் இடையேயுள்ள முகடு (Ridge), முன்

தொண்டை இடைப்பட்ட பரப்பு (Prebranchial zone) எனப்படுகிறது. இதில் செவுள் துளைகள் இல்லை. ஆனால், தொண்டைசூழ் பட்டியின் முற்பகுதியில், மத்திய பகுதிக்கு மேற்புறத்தில் ஒரு புனல் வடிவக் குறுஇழைப்பள்ளம் (ciliated pit) உள்ளது. அதுவே மேல் உள்திடம் அல்லது முதுகுப்பக்க டியூபர்கிள் (Dorsal tubercle) அல்லது குறுஇழைப்புனல் (ciliated funnel) என்று வழங்கப்படுகிறது. இப் பள்ளத்தில் குறுஇழையுள்ள நுண்ணிய தூண் பரப்படுக்குச் செல்கள் வரிப்பூச்சாய் அமைந்துள்ளன. சால்பா குடும்பத்திலும் (Salpidae) டாலியோலத்தின் போரோ சுவாய்டுகளைத் (Phoro zooids) தவிர மற்றெல்லா டியூனிக்கேட்டுகளிலும் இந்த முதுகுப்பக்க டியூபர்கிளில் நியூரல் சுரப்பியின் நாளம் (Duct of neural gland) திறக்கிறது (படம் 137). பள்ளத்தின் சுவர் செல்



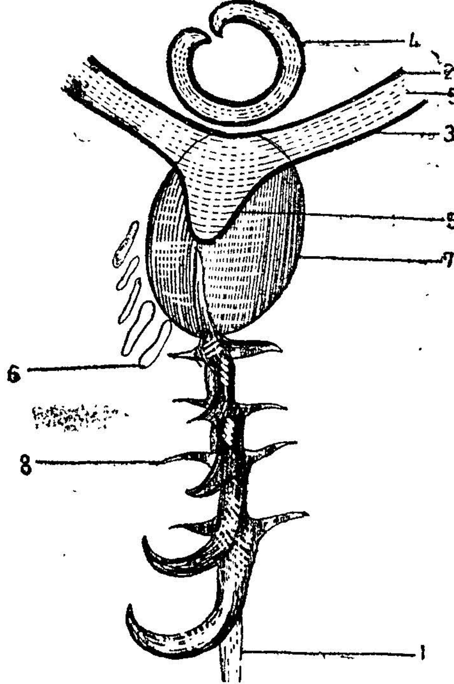
படம் 138. கிளாவெலீன்னுவின் நரம்புக்கீழ்ச்சுரப்பி, செல்திரள் ஆகியவற்றின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

1. புற அடுக்கு; 2. அக அடுக்கு; 3. தொண்டைசூழ்பட்டி; 4. குறுஇழைப்பள்ளம் (டார்சல் ட்யூபர்கிள்); 5. செல்திரள்; 6. நரம்பு; 7. மத்திய குழி அறை; 8. நரம்புக்கீழ்ச்சுரப்பி.

திரளிலிருந்து வரும் அநேக நரம்பு நார்களால் துளைக்கப்படுகிறது (படம் 138). சில உள்வரிப் பூச்சுச் செல்கள் உணர்ச்சிச் செல்களாகக் காணப்படுகின்றன. நரம்புக்கீழ்ச்சுரப்பியின் நாளம் (Duct of sub neural gland) கூம்பு வடிவக் குறுஇழையற்ற செல்களாலான வரிப்பூச்சைக் கொண்டுள்ளது. இந் நரம்புக் கீழ்ச்சுரப்பி (sub neural gland) செல்திரளுடன் தொடர்பு கொண்டும், பெரும்பாலும் கீழ்ப்புறத்தும் ஆனால், சில சமயங்களில் செல்திரளின் மேற்புறத்தும் உள்ளது (படம் 138). [உ-ம் : சிந்தியா (Synthia), மோல்குலா (Molgula), பாடிரைலஸ் (Botryllus) முதலியன.]

முன் தொண்டை இடைப்பட்ட பரப்பு (Prebranchial zone) சில உயிரிகளில் நுண் முகிழ்ப்பு நீட்சிகளால் சூழப்பட்டிருக்கிறது. குறுஇழைப்புனலின் துளை, அமைப்பில் வேறுபட்டுள்ளது. சிலவற்றுள் இது வட்டமாயும், அநேகமாக அரை வட்டமாயும் அல்லது குதிரை லாட வடிவமாயும் உள்ளது. அரை வட்டத்தின்

கொம்புகள் வளைந்தும், சில இடங்களில் உதடுகள் ஒன்று சேர்வ தால் துளைகள் மீண்டும் பிரிக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு உயிரிகள் :- அசிடியா மேரியோனி (Ascidia marioni), பெலுசியா மேமலேடா (Phallusia mammillata) இளவுயிரியின் மூளைப்பையின் (cranial vesicle) ஒரு பகுதியிலிருந்து நியூரல் சுரப்பி (Neural gland) வந்திருக்குமென்றும், இது உணவுக்குழாயின் முற்பகுதியில் இரண்டாவது துளையைப் பெற்றிருக்கிறது என்றும் தெரிகிறது.

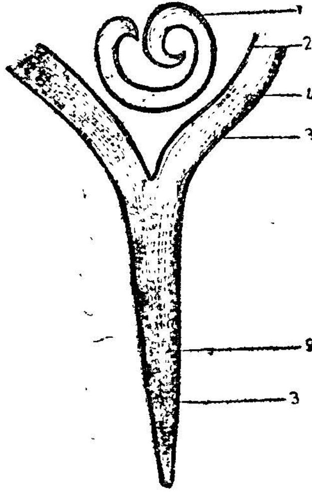


படம் 139. சியோனு இன்டெஸ்டைனலிஸின் டார்சல் ட்யூபர்கிளின் பகுதியும், டார்சல் லேமினவின் முன்முனையும்.

1. டார்சல் லேமினு; 2. தொண்டைசூழ் பட்டியின் முன்முகடு; 3. தொண்டைசூழ் பட்டியின் பின்முகடு; 4. டார்சல் ட்யூபர்கிள்; 5. தொண்டைசூழ்பட்டியின் வரிப் பள்ளம்; 6. செவுள் பிளவுகள்; 7. நியூரல் சுரப்பி; 8. டார்சல் லேமினுவின் லேன்குவட்.

(படம் 139). இது சுரக்கும் தன்மையுடையதே; ஆனாலும், இதன் சரியான பணி என்னவென்றே தெரியவில்லை. போதுமான காரணமின்றியே இது ஒரு கழிவு உறுப்பாகக் கருதப்படுகிறது. பரப்படுக்கிலிருந்து விரைந்து உயிர்மப்பெருக்கம் (Proliferate) அடையும் செல்களின் அழிவால் இதன் சுரப்பு (Secretion) உண்டாகிறது (படம் 140).

சியோனுவில் (Ciona), தொண்டைசூழ் பட்டியின் (Peri-pharyngeal band) இரு முகடுகளும் (Ridges) முன் தொண்டை

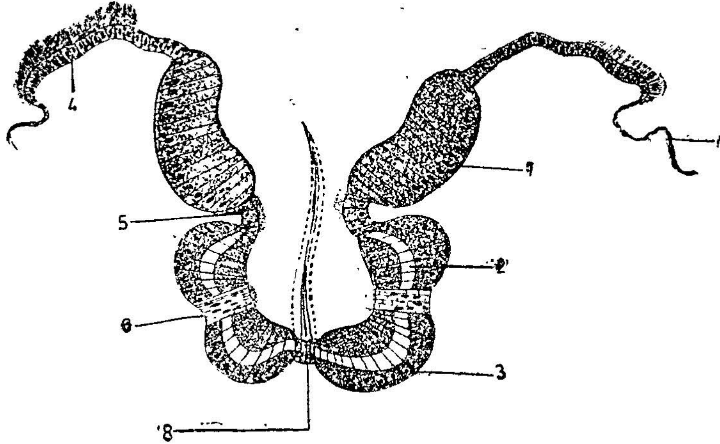


படம் 140.

அஸிடியாவின் டார்சல் ட்யூபர்கிளும், தொண்டைசூழ் பட்டியும்.

1. டார்சல் ட்யூபர்கிள்;
2. தொண்டைசூழ் பட்டியின் முன்முகடு;
3. தொண்டைசூழ் பட்டியின பின்முகடு;
4. தொண்டைசூழ் பட்டியின் வரிப்பள்ளம்;
5. தொண்டை மேல்வரிப் பள்ளம்.

இடைப்பரப்பின் (Prebranchialzone) பிற்பகுதியில் தொண்டையைச் சூழ்ந்து அமைந்துள்ளன. இவ்விரு முகடுகளில் முன்னுல் அமைந்



படம் 141. கிளாவெலீன்ஞ லேபர்டிஃபார்மஸின் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

1. மேற்புறச் சுரப்பிப்பட்டி; 2. மத்திய சுரப்பிப்பட்டி; 3. கீழ்ப்புறச் சுரப்பிப்பட்டி; 4. மேற்புறக் குறுஇழைப்பட்டி; 5. மத்திய குறுஇழைப்பட்டி; 6. கீழ்ப்புறக் குறுஇழைப் பட்டி; 7. தொண்டையின் பக்கச் சுவரின் அக அடுக்கு; 8. நீளிழைகளையுடைய செல்கள்.

திருப்பதில் குறுஇழைகள் இல்லை. பின் அமைந்திருப்பதில் முற் பகுதியில் மட்டும் குறுஇழைகள் உள்ளன. இவை இரண்டிற்கு

மிடையே வரிப்பள்ளம் ஒன்று உண்டு. அதுவே தொண்டை சூழ் வரிப்பள்ளம் (Peribranchial groove) என்று வழங்கப் படுகிறது (படம் 141). முதலில் இருக்கும் சிறு முகடு (Ridge) முழுமையாகவும், பின்னே இருக்கும் முகடு கீழ்ப்புறத்தே முழுமை யற்றும், ஒவ்வொரு பக்கமும் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்திலுள்ள பக்கக் குறுஇழைப்பள்ளத்துடன் தொடர்ந்துமுள்ளது. முதுகுப் பக்கப் புறத்தே, பின்முகடு கீழ் நோக்கி வளைந்து மற்றொன்றுடன் இணைகின்றது. பின் முகட்டின் பின் வளைந்துள்ள பகுதியால் ஏற்படும் இடமே தொண்டைசூழ் வரிப்பள்ளத்தின் அகன்ற பகுதியாகும். இதுவே தொண்டை மேல்வரிப்பள்ளம் (Epipharyngeal groove) எனப்படுகின்றது. முதுகுப்பக்க லேமினாவிற்கும் (Dorsal lamina) தொண்டை மேல்வரிப்பள்ளத்திற்கும் இடையே உள்ள பகுதி தட்டைப் பரப்படுக்கினால் மூடப்பட்டுள்ளது. சில உயிரிகளில் பின்புற முகட்டின் வளைந்த பகுதி நீளமாகவும், சில உயிரிகளில் பின்புற முகடு முதுகுப்பக்க லேமினா வரை தொடர்ந்து செல்லக்கூடியதாகவும் உள்ளன. இவ்வாறுள்ள உயிரிகளில் தொண்டை மேல்பள்ளம் மிகவும் ஆழமாயுள்ளது. தொண்டை சூழ் வரிப்பள்ளத்தைப் போலவே இதிலும் குறுஇழைப் பரப்படுக்கு வரிப்பூச்சாய் அமைந்துள்ளது. இது தொண்டைசூழ் வரிப் பள்ளத்தின் தொடர்ச்சியேயாகும். சில உயிரிகளில் தொண்டை சூழ் பள்ளத்தின் முற்பகுதியும், பிற்பகுதியும் குறுஇழைகளைக் கொண்டுள்ளன. அப்பெண்டிகுலேரியா (Appendicularia), சின் அசிடியன்களில் பாட்ரைலஸ் (Botryllus) ஆகியவற்றின் தொண்டைசூழ் பட்டியில் ஒரே ஒரு குறுஇழை முகடு உள்ளது.

தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் (Endostyle) ஒரு வரிப்பள்ள மாகவும், அதில் சில சுரக்கும் செல்களும் சில குறுஇழைச் செல் களும் வரிப்பூச்சாய் அமைந்துள்ளன. இச் செல்கள் தொண்டை யின் மத்திய கீழ்ச்சுவர் வரை பரவிச் செல்கின்றன. இதில் சில மாற்றங்களே தென்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் சுரப்பிச் செல்களாலான மூன்று பெரிய பட்டிகளும் குறுஇழைச் செல் களாலான மூன்று சிறு பட்டிகளும் உள்ளன.

குறுகிய ஒரு பட்டை, சிறிய செல்களையும், நீண்ட நீள் இழை களையும் கொண்டுள்ளது. குறுஇழைப்பட்டியின் விளிம்பு பாகத்தைத் தவிர்த்துத் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் முன்புறமும் பின்புறமும் தொண்டையின் சிறு பைகளாகத் தொடர்கிறது. இவற்றுள் பின்புறம் இருப்பன பெரியனவாய் உள்ளன. விளிம்பில் உள்ள குறுஇழைப்பட்டிகள் முன்புறத்தில் தொண்டைசூழ் பட்டி யுடன் தொடர்ந்தும், பின்புறத்தில் குறுஇழை வரிப்பள்ளத்துடன்

தொடர்ந்துமுள்ளன. இந்தக் குறுஇழை வரிப்பள்ளம் (Ciliated groove or ridge) (அ) உள்ளிழுக்கக்கூடிய தொண்டைப்பட்டி. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் பின்புறத்திலிருந்து தொண்டையின் பின்சுவரின் மையக்கோடு வழியாக, உணவுக்குழாயின் துளை வரை செல்லுகிறது.

அநேக சின்அசிடியன்களில் (Synascidians) உள்ளிழுக்கக் கூடிய தொண்டைப்பட்டி (Retropharyngeal band), தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் உதட்டிலிருந்து, தனி குறுஇழை முகடாகத் தொடர்கிறது. அல்லது இரு உதடுகளின் விளிம்புகள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு முகடாக மாறுவதுண்டு. இவ்வமைப்பை மோல்குலிடேவில் (Molgulidae) காணலாம். அல்லது இரு உதடுகளும் பின்புறம் சேர்ந்து, இவ்விரண்டிற்கும் இடையே ஒரு வரிப்பள்ளத்தை உண்டாக்குகின்றன. இவ்வமைப்பை சியோனுவில் (Ciona) காணலாம்.

முதுகுப்பக்க லேமினு (Dorsal lamina)

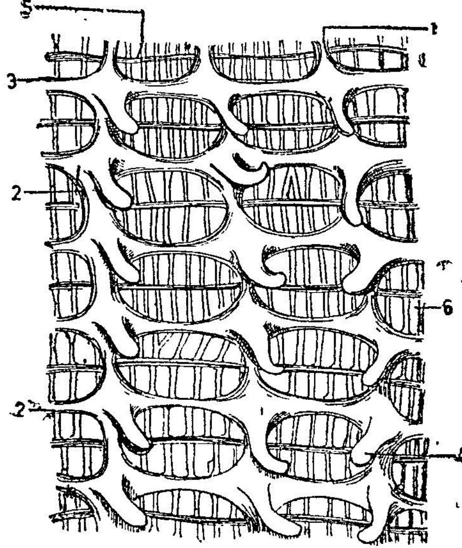
மோனோ அசிடியன்களிலும் (Monoascidians) சின்அசிடியன்களிலும் (Synascidians) முதுகுப்பக்க லேமினு (Dorsal lamina), தொண்டைச்சுவரின் மேற்புறப்பகுதியாய் வளைந்து குருதி விரிவுக் குழாய்களைக்கொண்டும், தொண்டையின் முன்புறத்திலிருந்து உணவுக்குழாய்த் துளை வரை பரவிச் செல்லுகிறது. தொண்டை சூழ் முகட்டுடன் தொடர்ந்தோ தனித்தோ உள்ளது. இதைச் சூழ்ந்துள்ள செல்கள் தொண்டைப் பக்கச்சுவரைவிட அதிக அளவு தூண் செல்களையோ குறுஇழைகளையோ கொண்டிருக்கும். சில மோனோ அசிடியன்களிலும், குறிப்பாக சியோனுவிலும் (Ciona) சின்அசிடியன்களிலும் (Synascidians) வரிசையாகத் தனித்தனியாக அநேக அமைப்பிலுள்ள நீட்சிகள் முதுகுப்பக்கச் சுவரிலுள்ளன. அவையே லேங்குவட்ஸ் (Languets) என்று வழங்கப்படுகின்றன. இடையிடையே நீட்சிகளையுடைய தொடர்ச்சியான சவ்வுத் தன்மையினுல் இவ்விரு அமைப்புகளும் இணைந்துள்ளன. தொண்டையின் குறுக்குச் சட்டங்களின் முதுகுப்புற முனையில் லேங்குவட்ஸ்களும் (Languets) மேலே கூறிய நீட்சிகளுமுள்ளன. முதுகுப்பக்க டியூபர்கள் லேங்குவட்ஸ்களையோ லேமெல்லாவையோ (Lamella) பெற்றிருந்தாலும், அவை வலப்புறம் வளைந்து, ஒரு வரிப்பள்ளத்தை உண்டாக்கி உணவுக்குழாய்த் துளைக்குச் செல்லுகின்றன. முதுகுப்பக்க லேமினு பல விதமாக முடிகிறது. உணவுக்குழாய்த் துளையின் இடப்புறமாய் முதுகுப் பக்க லேமினு சென்று உள்ளிழுக்கும் தொண்டைப்பட்டியுடன் தொடர்ந்து சென்ருே மறைந்தோ விடுகிறது. தொண்டையின்

பக்கச்சுவர்கள் கூடையமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. குறுக்காய் வரிசையில் அமைந்துள்ள அநேக நீண்ட துளைகளால் துளைக்கப் பட்டுள்ளன. இவையே செவுள் பிளவுகளாகும். தொண்டை சூழ் பட்டியின் பின்பக்கப்புறத்தில் இருந்து பக்கத் தொண்டைச் சுவர் முழுவதும் செவுள் பிளவுகள் பரவியுள்ளன. சில சமயங்களில் பின்புறத்தில் இவை காணப்படா. குறுக்கே வரிசையாய் அமைந் துள்ள செவுள் பிளவுகளின் எண்ணிக்கையும், ஒரு வரிசையிலுள்ள செவுள் பிளவுகளின் எண்ணிக்கையும் வேறுபட்டுள்ளன. இவ்வாறு வேறுபடும் தன்மை வெவ்வேறு இனத்திற்கு மட்டும் வேறுபடாமல் அதே இனத்தைச் சேர்ந்தவற்றிலும் வேறுபட்டுள்ளது. வரிசையின் எண்ணிக்கையும் செவுள் பிளவின் எண்ணிக்கையும் உயிரி வளர வளர அதிகமாகிறது. பொதுவாக இவ்வெண்ணிக்கை சின்அசிடி யன்களில் குறைந்தும், மோனோ அசிடியன்களில் அதிகமாயு முள்ளது. வளர்ச்சி முடிந்த அசிடியன்களில் இவை மூன்று வரிசைக்குக் குறைந்து காணப்படுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, டைடெம்னம் (Didemnum), டிஸ்டோமா (Distoma) ஆகிய உயிரி களைக் குறிப்பிடலாம் ஆனால், பெரிய சியோனா இன்டஸ்டைனா லிஸில் (ciona intestina) இருநூற்றைம்பது வரிசைகளுள்ளன. பெலுசியா மேமிலேடாவில் (Phallusia mammilata) ஐநூறு வரிசை களுள்ளன. ஒரு வரிசையில் குறைந்தது டிஸ்டோமோ டியரேடத்தில் (Distoma deeratum) இருப்பதைப்போல மூன்று செவுள் பிளவு களோ, பெலுசியாவில் (Phallusia) இருப்பதைப்போல ஐநூறு செவுள் பிளவுகளோ இருக்கலாம்.

புதிய செவுள் பிளவுகள் எவ்வாறு உண்டாகின்றன என்பது கேள்விக்குரியது. இளம் உயிரியில் குறிப்பிட்ட முதனிலைச் செவுள் பிளவுகள் தொண்டைச்சுவரில் துளைகளாய் மாறி (வில்லி என்பார் சியோனாவில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் மூன்று இருப்பதாய்க் கூறு கிறார்) அவை ஒவ்வொன்றும் மறுபடியும் பிளந்து, புதிய செவுள் பிளவுகள் உண்டாகின்றனவே தவிர, புதிய துளைகள் தாமாக ஏற்படுவதில்லை என்பது ஒரு கருத்து.

தொண்டையைச் சூழ்ந்துள்ள மத்திய குழி அறையில் கீழ் மத்திய கோட்டில் செவுள் பிளவுகள் திறக்கின்றன. இதன் உள் வரிப்பூச்சு பரப்படுக்குக் குறுஇழைச் செல்களாலாகியது. தொண்டைச்சுவரில் குறுக்கு வரிசையுள்ள செவுள் பிளவுகளைக் குறுக்குச் சட்டம் என்றும், துளைகளுக்கிடையேயுள்ளதை நீண்ட சட்டம் என்றும் வழங்குவர். குறுக்குச்சட்டங்களிலும், நீண்ட சட்டங்களிலும் விரிவுக்குழாய்கள் உள்ளன. அவை முறையே குறுக்குக் குழாய்கள், நீண்ட குழாய்கள் என்று வழங்கப்படு

கின்றன. அநேக, அசிடியன்களில் குருதிக்குழாய் நீட்சிகள் (Vascular papillae) குறுக்குச் சட்டத்திலிருந்து தொண்டை அறைக்குள் துருத்திக்கொண்டுள்ளன. முனையில்அவை இரண்டாகப் பிரிந்து தொண்டைச் சுவரின் மேல், கீழ் இருபுறமும் சென்று அருகிலுள்ள அதை ஒத்துள்ள நீட்சியுடன் இணைகின்றன. இவ்வாறு உள் நீண்ட சட்டமும் குறுக்குச்சட்டத்துடன் இணைந்து



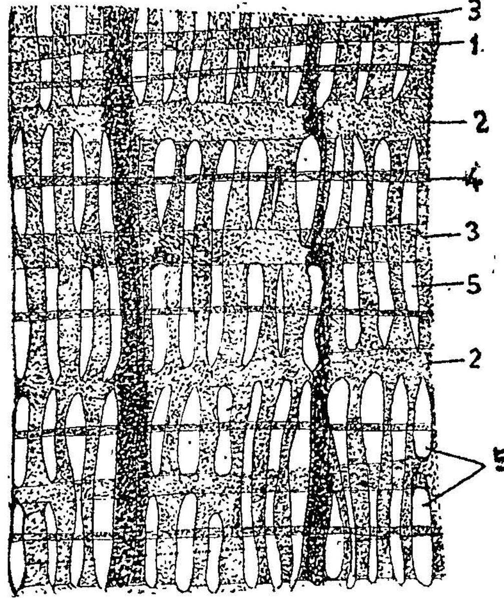
படம் 142. சியோனு இன்டெஸ்டைனலிஸின் தொணடைச் சுவர் அமைப்பு—உட்புறத தோற்றம.

1. உள் நீள் கம்பி; 2. முதல் தொகுப்பின் குறுக்குக் கம்பிகள்; 3. இரண்டாவது தொகுப்பின் குறுக்குக் கமபிகள்; 4. உள்நீண்ட கமபியிலிருந்து தொண்டைக் குழிக்குச் செல்லும் பாப்பில்லாக்கள்; 5. மூன்ருவது தொகுப்பின் குறுக்குக் கம்பிகள்; 6. செவுள் துளைகள.

தொண்டை முழுவதும் பரவிச் செல்லுகிறது (படம் 142). இத்தகைய தன்மை அடிக்கடி உண்டாகிறது. உள்நீண்ட சட்டம், குறுக்குச்சட்டத்துடன் இணையும் இடங்களில் குறுகிய நீட்சிகள் (Small papillae) உள்ளன. இக் குறுகிய நீட்சிகள் தொண்டையில் துருத்திக்கொண்டுள்ளன. கிடைமட்டமாய் உள்ள சவ்வு இந் நீட்சிகளை இணைக்கிறது (படம் 143).

அமைப்பில் செவுள் பிளவுகள் வேறுபடுகின்றன. அவை வட்டமாகவோ, முட்டை வடிவமாகவோ பிளவு போன்றோ, சுருண்டோ இருக்கும். போல்டேனியா எலிகன்ஸ் (Boltenia elegans) சிந்தியா வில்லோசா (cynthia villosa) போன்றவற்றில் இவை குறுக்காய் அமைந்துள்ளன. கூலியோலஸ் (culealus). ஃபங்குலஸ் (Fungulus); ஃபதையோன்கஸ் (Bathyoncus), பேரிங்கோடிக்டையின் (Pharyn-

godictyon) போன்ற சில ஆழ்கடல் உயிரிகளில் செவுள் பிளவுகள் பெரியனவாகவும், சதுரமாகவும் இருக்கின்றன. சில உயிரிகளில் தொண்டையின் பக்கச்சுவர்கள் நீண்டு மடிந்தும், வெவ்வேறு உயிரிகளில் மடிப்புகளின் எண்ணிக்கை வேறுபட்டும் இருக்கும்.



படம் 143. சியோனு இன்டெஸ்டைனலிஸின் தொண்டைச்சுவர் அமைப்பு—வெளிபபுறத் தோற்றம்.

1. உள் நீள் சம்பி; 2. முதல் தொகுபபின் குறுக்குக் கம்பிகள்; 3. இரண்டாவது தொகுப்பின் குறுக்குககமபிகள்; 4. மூன்றாவது தொகுப்பின் குறுக்குக் கம்பிகள்; 5. செவுள் துளைகள்.

தொண்டைக்கீழ்ப்பள்ளம், வழவழப்பான கோழைப்பொருள் ஒன்றைச் சுரக்கிறது. இது குறுஇழையின் நீரோட்டத்தால் முன்னே செலுத்தப்பட்டுத் தொண்டைக் கீழ்வரிப்பள்ளத்தின் வழியாகத் தொண்டைசூழ் பட்டிக்கு வருகிறது. சுரப்பிச்செல்களின் சுரப்பால் அப்பொருள் மறுபடியும் வலிமைப்படுத்தப்படுகிறது. தொண்டைக்குச் செல்லும் வழியைச் சுற்றிக் குறுஇழைகளின் இயக்கத்தால் சுழற்சி ஏற்படுகிறது

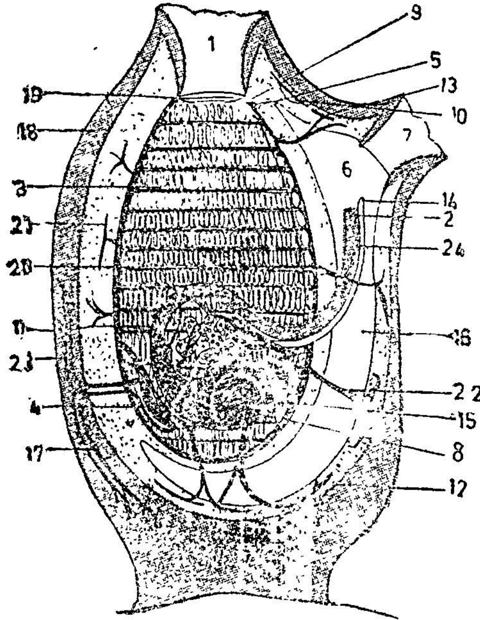
இச் சுழற்சியால் வாயின் வழியே உட்செல்லும் சுவாச நீரில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள் கோழைச் சுரப்பியில் சிக்கிக்கொள்ளுகின்றன. இவ்வாறு நுண்ணுயிரிகளைப் பெற்று நிரம்பிய கோழை சிறு பாகமாகி, அவ்வப்பொழுது பிரிந்து முதுகுப்பக்க லேமினு (Dorsal lamina) வழியாக உணவுக்குழாய்த் துளைக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. தொண்டைக்குச் செல்லும் நீர், மிதக்கும் பொருள்

க்ளை இழந்து செவுள் துளைகளின் வழியாக மத்திய குழிக்குச் சென்று, பின்பு மத்திய குழித்துளை வழியே வெளியேறுகிறது.

தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் பிற்பகுதியிலிருக்கும் சிறு கோழைச் சுரப்பு உள்ளிழுக்கக்கூடிய தொண்டைப்பட்டியின் வழியே பின்னோக்கி உணவுக்குழாய்க்குச் செல்ல முடிகிறது. நியூரல் சுரப்பியும் (Neural gland) கோழையைச் சுரந்து, அது தொண்டைக்கீழ்ப்பள்ளக் கோழையுடன் சேர்ந்து தொண்டை சூழ் பட்டியின் அருகே வலிமைப்படுத்தப்படுகிறது என்னும் ஒரு கருத்து நிலவுகிறது.

மத்திய குழி (Atrial Cavity)

மத்திய குழி (Atrial Cavity) அல்லது செவுள்சூழ் அறை (Peribranchial Cavity) தொண்டையைச் சூழ்ந்தும், மத்திய கீழ்க்



படம் 144.
அஸிடியாவின் உள் அமைப்பினைக் காட்டும் படம்.

1. வாய்;
2. மலப்புழை;
3. தொண்டை;
4. இதயம்;
5. ஹைபோ நியூரல் சுரப்பி நாளம்;
6. மத்திய குழி அறை;
7. வெளிச்செலுத்தும் துளை;
8. இரைப்பை;
9. டார்சல் ட்யூபர்கிள் (குறு இழைப் பள்ளம்);
10. கீழ்நாளச் சுரப்பி;
11. குடல்;
12. மேன்டில்;
13. செல்திரள்;
14. இனப்பெருக்க நாளம்;
15. உணவுக்குழாய்;
16. மத்திய குழி அறை;
17. கூட்டுக் குழாய்களின் நுனி ஆம்புலாக்கள்;
18. கூடு;
19. டென்டகிள்;
20. தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளக் குழாய்;
21. மேன்டிலின் குருதிக் குழாய்கள்;
22. மத்திய குழி அறையைக் கடக்கும் குருதிக் குழாய்கள்;
23. கூட்டின் குருதிக் குழாய்கள்;
24. மலக்குடல்.

கோட்டைத் தவிர மற்ற இடத்திலும், முதுகுப்பக்க லேமினாவிற்குச்

சிறிது முன்புறத்திலும் அநேகச் செவுள் பிளவுகளால் துளைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மத்திய குழித்துளையின் வழியே வெளியே திறந்தும், செவுள் பிளவுகளின் மூலம் தொண்டையுடன் தொடர்பு கொண்டுமுள்ளது (படம் 144). மலவாய், இனப்பெருக்க நாளம் ஆகிய இரண்டும் மத்திய குழியில் திறக்கின்றன. மத்திய குழியின் உள் வரிப்பூச்சாயுள்ள பரப்படுக்கு புற அடுக்கினுலானது. இப் பரப்படுக்கு தொண்டைச் சுவரை ஒட்டி செவுள் துளை வழியாகத் தொண்டையின் அக அடுக்கு வரை தொடர்ந்துமுள்ளது. நீர் தொடர்ந்து செவுள் பிளவுகளின் வழியே இதனுள் வந்து, மத்திய குழிப்புழை வழியே வெளியேற்றப்படுகிறது. இதன் குறுக்காகச் செல்லும் குருதிப் புரியிழைகள் (Vascular strands) தொண்டைச் சுவரிலிருந்து மேன்டிலுக்கு (Mantle) செல்லுகின்றன. இது புற அடுக்கின் முதுகுப்புறப் பக்க (Dorso-lateral) உள் பிதுக்கங்களாகி இவை மேற்புறம் இணைந்து பக்கங்களில் தொண்டையைச் சுற்றி, தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் வரை பரவிச் செல்கிறது. முதுகுப் பக்கப்பகுதி பொதுக்கழிவுப்புழை என்று வழங்கப்படுகிறது. இப் பகுதியில்தான் மலவாயும் இனப்பெருக்க நாளங்களும் திறக்கின்றன.

அநேக டியூனிக்கேட்டாக்களில் தொண்டை மத்திய குழி அறையின் பிற்பகுதியில் உணவு மண்டல உறுப்புகள் அமைந்துள்ளன. இப் பாகங்கள் காணப்படும் பகுதியை இரைப்பை என்றும், தொண்டையுள்ள பகுதி மார்புப்பகுதி என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. மோனோ அசிடியன்களில் (Monoascidians) தொண்டை உடல் முழுவதும் பரவிச் செல்கிறது. உணவு உறுப்புகளும் மார்பு உறுப்புகளும் இடப்பக்கத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை மேன்டிலில் (Mantle) புதைந்திருப்பதால் மத்திய குழி அறை பிதுங்கியிருக்க ஏதுவாகிறது. சியோனு (ciona) இதற்கு விதிவிலக்காயுள்ளது.

உணவு மண்டலம்

உணவு மண்டலத்தில் காணப்படும் பாகங்களாவன :

(1) உணவுக்குழாய்

(2) இரைப்பை

(3) குடல்

(3) மலக்குடல் ஆகியவையாகும்.

உணவு மண்டலம் அநேக விதங்களில் வளைந்து மத்திய குழியின் நடுவிலோ, பிற்பகுதியிலோ, முற்பகுதியிலோ திறக்கிறது.

உணவு மண்டலம் முற்பகுதியில் முடியும் உயிரியில் மலக்குடலானது, தொண்டையின் முதுகுப்பக்கச் சுவர்வரை தொடர்ந்து, முகுப்பக்க லேமினுவை ஒட்டியுள்ளது.

மத்திய கோட்டிலோ முதுகுப்பக்க லேமினுவின் அருகிலோ உணவுக்குழாய் தொண்டையிலிருந்து மேற்புறமாகவோ பின்புறமாகவோ செல்லுகிறது. உணவுக்குழாய் இரைப்பையாக அகன்று, மற்றொரு முனை, குடலாகத் தொடர்ந்து மலக்குடலாக முடிகிறது. அநேக நிறமற்ற குழாய்களாலாகிய சுரப்பி ஒன்று பெரும்பான்மையாக இவற்றில் காணப்படுகின்றது. இச் சுரப்பி இரைப்பை, குடல் ஆகியவற்றின்மீது சிறு கிளைகளாகப் பிரிந்து, இரைப்பையின் பைலோரிக் (Pyloric) பகுதியிலோ குடலின் முற்பகுதியிலோ திறக்கிறது. இதற்கு பைலோரிக் சுரப்பி (Pyloric gland) என்பது பெயர். இது ஹையாலின் உறுப்பு (Hyaline Organ) என்று வழங்கப்படுகிறது. மோல்குலிடே (Molgulidae), சிந்திடே (Cynthidae) ஆகியவற்றில் கல்லீரலோடு ஒப்பிடக்கூடியவாறு சுரக்கும் பகுதிகள் இரைப்பையின் சுவரில் காணப்படுகின்றன. டிப்லோசோலில் (Typylosole) காணப்படுவதுபோல் குடற்சுவர் நீள்வாக்கில் முடிந்து, குடலின் உள்ளிடத்தில் பிதுங்கியுள்ளது. உணவுக்குழாயின் பரப்படுக்கு குறுஇழைகளையும் சுரப்பிச் செல்களையும் கொண்டுள்ளது.

மத்திய நரம்பு மண்டலம் (Central nervous system)

வாயிற்கும் மத்திய குழிப்புழைக்கும் இடையே, உயிரியின் மேல்பகுதி அல்லது முதுகுப்பக்கப் பகுதியில், மேன்டிலில், நீண்ட செல்திரள் புதைந்துள்ளது. இதிலிருந்து முன்புறத்திற்கும், பின்புறத்திற்கும் அநேக நரம்புகள் செல்லுகின்றன. அநேக உயிரிகளில் ஒரு மத்திய பின்நரம்பு, நரம்புச் செல்களைக் கொண்டுள்ளதைக் காணலாம். இது உடற்குழி நரம்பென்றும், வளர் உயிரியில் இது நரம்பு வடத்தின் பிற்பகுதி என்றும் கருதப்படுகிறது. செல்திரள் திடமாகவும் நடுவில் அநேக நரம்பு இழைகளையும், ஓரத்தில் நரம்புச் செல்களையும் கொண்டுள்ளது.

உணர்ச்சி உறுப்புகள் (Sense Organs)

பொது உணர்ச்சி உறுப்பாகத் தொடு உணர்ச்சி முடிகள் (Tactile hair) எப்பொழுதும் காணப்படும். தேலியேசியா (Thaliacea), அப்பென்டிகுலேரியா (Appendicularia), பைரோசோமா (Pyrosoma) ஆகியவற்றில் பார்வை உறுப்போ, செவியுறுப்போ இல்லை. வாயின் கதுப்புகட்கும் மத்திய குழிப்புழைக்கு

மிடையே காணப்படும் சிவப்புத் துகள்கள் பார்வை உறுப்பாக் வேலே செய்கின்றன. சால்பாவிலும் (Salpa) பைரோசோமா விலும் (Pyrosoma) ஒளிரும் உறுப்புகள் (Phosphorescent) உள்ளன.

உடற்குழி (coelom)

டியூனிக்கேட்டாவின் உடற்குழியை முற்றிலும் புரிந்து கொள்ள இயலவில்லே. உடலின் பொது இடைவெளிகளும், விரிவு இடங்களும் உடற்குழியைச் சார்ந்தவை அல்ல. அவை குருதிக் குழாயைச் சார்ந்தவையாகும். அவையே முதனிலே உடற்குழி யெனக் கருதப்படுகிறது. அல்லது அவை வளர்கருவின் பகுப் பறையின் (Segmentation Cavity) நிலேயான பகுதிகளாகக் கருதப் படுகின்றன. டியூனிக்கேட்டாவிலுள்ள குருதிஇடப்பரப்பு, மற்ற உயிரிகளேப்போலவே நடு அடுக்குத் திசுவால் சூழப்பட்ட ஓரிட மாகும். நடு அடுக்கு விரிவாக வளர்வதற்கு முன்பு புறஅடுக் கிற்கும், அக அடுக்கிற்கும் இடையே இது காணப்படும். இம் முறையில் பகுப்பறை அல்லது கருக்கோளக் குழியுடன் இது தொடர்பு கொண்டுள்ளது எனலாம். ஆனல், இவ்வடுக்கு கருக் கோளக் குழியிலிருந்து தோன்றியதன்று. இரு அடுக்குக் கருக் கோளத்தின் உள்பிதுக்கம் முடிந்தவுடன் புறஅடுக்கும் அகஅடுக்கும் ஒன்றுசேர்ந்து கருக்கோளக்குழியை மூடிவிடுகின்றன. எபிகார் டியமும் (Epicardium), பெரிகார்டியமும் (Pericardium) உடற் குழியில் காணப்படுவனவாகும். எல்லா டியூனிக்கேட்டுகளிலும் பெரிகார்டியம் ஒரு மூடிய பரப்படுக்குப் பையாகிறது. இப் பை இரைப்பையின் அருகே தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்திற்குப் பிற்பகுதி யின் அருகிலுள்ளது. வளர்கருவில் பெரிகார்டியம் எபிகார்டி யத்தின் நீட்சி (Epicardial diverticulum) யாகும். கருக்கோளம் (Blastosphere) இரு அடுக்குக் கருக்கோளமாவதுபோல் எபிகார் டியத்தின் மேற்பகுதி மற்ற பகுதிகள்மீது உட்பிதுங்கியுள்ளது. உட்பிதுங்கி தன்னகத்தே கொண்டுள்ள இடத்தை இதயமாகக் கொள்ளலாம். உட்பிதுக்கத்தின் துளேகள் முழுவதும் மூடப் படாததால் இதய அறையின் இருமுனேயும் உடற்குழியிலுள்ள குருதிக்குழிப்பரப்புடன் (Haemocoelic space) தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இதயத்தின் சுருக்கம், உட்பிதுங்கிய சுவரினுல் உண்டாகிறது. உட்பிதுங்கிய சுவர், சுருங்கும் குறுக்குவரி நீள் இழைகளேக்கொண்டு, அப்பக்கம் குழியின் உட்புறத்தே திரும்பி யுள்ளது. அதாவது, அப்பக்கம் பெரிகார்டிய அறைக்குத் திரும்பி பரப்படுக்கைப் பெற்றுள்ளது. இவ்வகையில் இதயம் தோன்று வதால் இதயத்தில் எண்டோதீலிய உட்பூச்சு (Endothelial lining) காணப்படுவதில்லே.

எபிகார்டியம் (Epicardium)

எபிகார்டியம் அரும்பும் (Budding) நிலையில் உள்ள உயிரிகளில் தான் காணப்படுகிறது. இது தொண்டையில் ஒரு மத்திய துளையின்மூலம் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின்கீழ் திறக்கிறது. அல்லது இரண்டு துளைகள்மூலம் மத்திய கோட்டிற்கு இரு பக்கத்திலும், தொண்டைக்கீழ்ப்பள்ளத்தின் முனைக்கும் உணவுக் குழாயிற்குமிடையேயும் திறக்கிறது. இது பின்புறம் சென்று கிளாவிலினிடே (Clavilinidae), பாலிகிளினிடே (Polyclinidae), டிஸ்டோமிடோ (Distomidae) ஆகியவற்றில் காணப்படுவதுபோல் வயிற்றுப்பாகம் வரை பரவிச் சென்று, பெரிகார்டியத்தின் மேற்புறச்சுவருடன் ஒட்டியுள்ளது. இது உட்பிதுங்கி இதயத்தின் மேற்புறச் சுவரை உண்டாக்குகிறது. இந்த உயிரிகளில் பெரிகார் டியம் எபிகார்டியத்திலிருந்து உண்டாகிறது. இது தண்டு (Stolon) வரை சென்று, மொட்டின் முக்கிய பாகமாகிறது. பைரோசோமாவிலும் (Pyrosoma) தேலியேசியாவிலும் (Thaliacea) எபிகார் டியம் பெரிகார்டியத்தோடு சேர்ந்து இல்லாமல், ஒரு தனிக் குழாயாக மொட்டின் தண்டுவரை பரவிச்செல்கிறது. தொண்டையின் நீட்சியையும் (Pharyngeal diverticulum) உடற் குழியையும் வேறுபடுத்தி அறிய முடியும். பெரிகார்டியம் உடற் குழியைச் சார்ந்தது. தொண்டை, பெரிகார்டியம் ஆகியவற்றின் உருவ அமைப்பையும் வளர்ச்சியினால் உண்டாகும் உறவுகளையும் கொண்டு இதனைக் கண்டறியலாம். உதாரணம்: கிளாவிலினிடே (Clavilinidae), பாலிகிளினிடே (Polyclinidae), டிஸ்டோமிடே (Distomidae) சியோனாவில் (Ciona) எபிகார்டியம் காணப்படுகிறது. இது ஓர் உடல்சூழ் அறை போன்றும் உணவுக்குழாய், உள்ளுறுப்பு களுடன் தொடர்பு கொண்டு உள்ளிழுக்கக்கூடிய தொண்டை (Retropharyngeal groove) வரிப்பள்ளத்தின் இருபக்கங்களில் அமைந்து, அதன் இருதுளைகள் மூலம் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. தொண்டையின் பின்புறத்திலிருந்து இரு அமைப்பாக இது உண்டாகிறது. சியோனாவில் இக் குழியிலிருந்து பெரிகார்டியம் உண்டாவதில்லை. ஆனால், கிளாவிலினிடேவிலும் (Clavilinidae) மற்ற சின்அசிடியன்களிலும் இவ்வறையிலிருந்துதான் பெரிகார் டியம் உண்டாகிறது. இந்நாள் வரை, தெரிந்தவரையில் டியூனிக் கேட்டாவிலும் சியோனா ஒன்றில்தான் எபிகார்டியம் உண்டா கிறது. ஆனால், இக் கருத்து முற்றிலும் உண்மை என்று கருது வதற்கில்லை.

குருதி மண்டலம் (Vascular system)

சில முக்கிய குருதிக்குழாய்கள் உள்ளன. ஆயினும் குருதி ஓட்டத்தின் பெரும்பங்கு நடு அடுக்கில் காணப்படும் ஒழுங்கற்ற

விரிவு இடங்களில் காணப்படுகிறது. பெரிகார்டியத்தின் ஒரு பக்கச்சுவர் உள் மடிவதாலேயே இதயம் உண்டாகிறது. இதயம் ஒரு பை போலவோ ஒரு குழாய் போலவோ உள்ளது. அப்பெண்டிகுலேரியாவில் (Appendicularia) மடிப்பின்றி, இதயம் சுருங்கும் சவ்வு போலுள்ளது. மற்ற உயிரிகளில் மடிப்பு தெளிவாய் உள்ளது. உடலிலுள்ள குருதிக்குழாய்களைப்போலவே இதயம் என்டோதீலியல் (Endothelial) உட்பூச்சின்றியும், இதன் சுவரில் குறுக்கு வரித் தசை இழைகளைப் பெற்றும் அமைந்துள்ளது. இதன் அமைப்பிடம் வேறுபட்டுள்ளது. தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளத்தின் பிற்பகுதிக்கு வெகுதூரத்தில் இல்லாமல் இரைப்பையின் அருகே காணப்படுகின்றது. பாலிகிளினிடேவில் (Polyclinidae) இதயம், பின்வயிற்றில் அமைந்துள்ளதைக் காணலாம். சியோனுவில் (Ciona) இது 'V' வடிவத்தில் இரைப்பையின் வலப் புறத்தில் குடற்சுருளிலுள்ளது.

இதயத்தின் ஒவ்வொரு முனையும் குருதிக்குழாயுடன் (Blood channel) தொடர்ந்துள்ளது. இவற்றுள் ஒன்று தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் கீழே வயிற்றுப்பக்கமாய்ச் செல்லுகிறது. இது தோன்றிய இடத்திற்கு அருகிலேயே ஒரு கிளையைக் கூட்டிற்குச் செலுத்துகின்றது. கூட்டிற் தக் கிளைகளைக் கொடுத்த மற்றுமொரு கிளை தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளக் குருதிக்குழாயுடன் ஒன்றாய்த் தொடர்ந்து சென்று இனப்பெருக்க உறுப்புகள், உள்ளுறுப்புகள், உடற்சுவர் ஆகியவற்றிற்குச் செல்லுகிறது. தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளக் குழாய் (Endostylar vessel) தொண்டைச் சுவரில் உள்ள விரிவுக் குருதிக்குழாயுடன் தொடர்பு கொண்டு, மீண்டும் முதுகுப் பக்கக் குருதிக்குழாயுடனும், முதுகுப்பக்க லேமினுவுடனும் சேர்ந்து செல்லுகிறது. பின்புறத்தில் குருதி, உள்ளுறுப்பு உடற் சுவருக்கும், அங்கிருந்து இதயத்தின் பிற்பகுதிக்கும் செல்லுகிறது. டியூனிக்கேட்டாவில் இதயம் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கை வரை ஓரு திசையிலும் பின்பு அதே எண்ணிக்கையில் எதிர்த்திசையிலும் சுருங்குகிறது. இது வேறு எந்த உயிரியிலும் காணப்படாத ஒரு தனிப்பண்பாகும். ஆதலால், சில குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கைத் துடிப்புவரை சுவாச இதயமாக வேலை செய்து, குருதியைச் சுவாச உறுப்புகளுக்குச் செலுத்திப் பின்னர் சுவாசத் தொகுப்பிற்குச் செலுத்துகிறது. இத் தனித்தன்மை வாய்ந்த செயல் திருப்பப் படுகிறது. அப்பொழுது இது ஸிஸ்டமிக் இதயமாகி (Systemi heart) உறுப்புகளுக்கு இது குருதியை முதலில் செலுத்தி, பிறகு சுவாச உறுப்புகளுக்குச் செலுத்துகிறது.

குருதி நிறமற்றது. குருதி உட்கருவுள்ள அணுக்களைக் (Corpuscles) கொண்டுள்ளது. அவை நிறமற்றும் அமீபா

உருவத்தைக் கொண்டுமுள்ளன. ஆனால், சிலவற்றில் துகள் களுள்ளன. அவை மஞ்சள், பழுப்பு, சிவப்பு, நீலம் ஆகியவற்றுள் ஏதேனும் ஒரு நிறத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

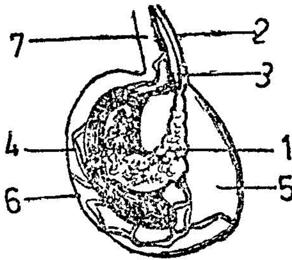
பாட்டிரைல்லாடாவில் (Botryllidae) கூட்டின் கிளை முனை குருதிக்குழாய்கள் ஆம்புலா போன்று விரிந்தும், பை போன்று சுருங்கி விரியக்கூடிய சுவரைப் பெற்றும் கூட்டத்தின் (Colony) குருதிச்சுழற்சிக்கு உதவுகிறது.

சிறுநீரக உறுப்பு (Renal organs)

சிறுநீரக உறுப்புப் பற்றிச் சிறிதளவே தெரிந்துள்ளது. உடற் குழிக்கும், சிறுநீரக உறுப்பிற்கும் யாதொரு தொடர்புமில்லை. பைபோன்ற உறுப்புகள் தாம் (Vesicular bodies) சிறுநீரக உறுப்பா கிறது. இவை குடற்சுவர், மேன்டில் (Mantle) ஆகிய இடங் களிலும், சில சமயங்களில் மற்ற இடங்களிலுமுள்ளன. இவற்றில் யூரிக் அமிலமும் (Uric acid) மற்ற பொருள்களுமுள்ளன. நாளமில்லா இவ்வுறுப்புகள் மற்றெல்லா டியூனிக்கேட்டுகளிலும் காணப்படுவதில்லை. எனவே, நாளம் அற்று இருப்பதால், கழிவுப் பொருள்கள் வெளியே செல்ல முடிவதில்லை. மோல்குலிடேவில் (Molgulidae) இத்தன்மையுள்ள பெரிய பை போன்ற ஓர் உறுப்பு வலப்பக்கத்தில் உள்ளது. நியூரல் சுரப்பி (Neural gland) சிறு நீரக உறுப்பாக வேலை செய்கிறது என்னும் கருத்து நிலவி வருகிறது.

இனப்பெருக்க உறுப்புகள் (Reproductive organs)

சில டியூனிக்கேட்டாக்களைத் தவிர மற்றவை இரு பாலிகள். விதிவிலக்கு : ஆய்க்கோ பூளூரா டையோகா (Oikopleura dioica).



படம் 145.

சியோனு இன்டெஸ்டைனுலிஸின் குடல் வளைவும், இனப்பெருக்க உறுப்புகளும்

1. அண்டச் சுரப்பி;
2. அண்டநாளம்;
3. விந்து நாளம்;
4. குடற்சுவரின் மீது படர்ந்து செல்லும் விந்துக்குழாய்கள்;
5. இரைப்பை;
6. குடல் வளைவு;
7. மலக்குடல்.

இவற்றுள் பெண் இனவிருத்தி உறுப்புதான் முதலில் முதிர்ச்சி யடையும். இனப்பெருக்க உறுப்பிற்கும், உடற்குழிக்கும், வளர்ச்சி யிலோ வேறு வகையிலோ தொடர்பேதுமில்லை. சுரப்பிகள்

நாளத்துடன் தொடர்ந்துள்ளன. (படம் 145) சுரப்பிகளின் முனை தனித்து மத்திய குழி அறையில் திறக்கிறது. அண்டச் சுரப்பியும், விந்துச் சுரப்பியும் ஒன்றுக்கருகே ஒன்றுள்ளது. இவை உடல் உள்ளுறுப்பின் அருகிலோ மேண்டில் (Mantle) சுவரிலோ உள்ளன. பாலிகிளினிடேவில் (Polyclinidae) இவை பின்வயிற்றுப்பாகத்திலுள்ளன. சியோனவில் (Ciona) விந்துச் சுரப்பி குடற்சுவரின்மீது கிளைத்துப் பைலோரஸிற்கும் (Pylorus) பெருங்குடலுக்கும் இடையிலுள்ளது. இதனுடைய சிறு குழாய்கள் எல்லாம் ஒன்ருகச் சேர்ந்து ஒரு முக்கிய நாளமாகி, பெருங்குடலை யடுத்து மத்திய குழியில் மலவாய்க்கு முன்புறத்தில் அநேகத் துளை களாகத் திறக்கின்றன. இச் சுவர்களில் சிவப்பு நிறத் துகள் களுள்ளன. இவை சிவப்புச் சிறுநீரகப் பையைக் (Red renal vesicle) கொண்டுள்ளன. அண்டச் சுரப்பி, குடற்சுருளில் (Intestinal loop) வட்ட வடிவமாயுள்ளது. அண்ட நாளம் விந்து நாளத்தைத் தொடர்ந்து, அதன் அருகே மத்திய குழி அறையில் திறக்கிறது. இனப்பெருக்க உறுப்பு நடு அடுக்கிலிருந்து வந்த தாகும். சின்அசிடியன்களில் அது சுவாய்டுகளில் காணப்படு வதில்லை. சுவாய்டுகள் முட்டையிலிருந்து வந்தவையாகும். முதலில் தோன்றிய மொட்டு சுவாய்டின் தலைமுறையில் அவை காணப்படுவதில்லை. உதாரணம்: பாட்டிரைலஸ் (Botryllus) மற்றும் சில.

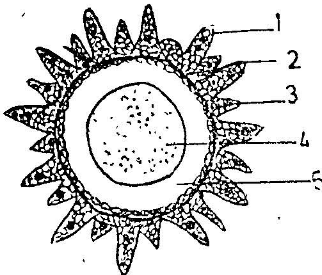
அநேக டியூனிக்கேட்டுகளில் இனப்பெருக்கம் முகிழ்தலினுல் (Budding) ஏற்படுகிறது. சில சமயங்களில் அரும்பிய உயிரிகள் சின்அசிடியன்களைப்போல் பொதுவான கூட்டில் (Common test) பெற்ருேர்களுடன் புதைந்துள்ளன. சில சமயங்களில் தேலியே சியாவைப்போல, அவை தனியாகப் பிரிந்து, சிறிது காலம்வரை தனித்து வாழ்கின்றன. தேலியேசியாவில் (Thalicea) வாழ்க்கைச் சரிதம் அதிகச் சிக்கல்களைக் கொண்டுள்ளது. அங்குத் தலைமுறை மாற்றம் (Alternation of generation) அல்லது மெட்டா ஜெனிசிஸ் (Metagenesis) காணப்படுகிறது. முட்டையிலிருந்து வரும் மொட்டில் இனவிருத்தி உறுப்புகள் வளர்வதில்லை. மோனு அசிடியன்களிலும், அப்பெண்டிகுலேரியாவிலும் முகிழ்தல் முறை இல்லை. பாட்டிரைலஸ் தவிர மற்றெல்லா உயிரிகளிலும் அரும்பும் முறை உடலின் வயிற்றுப்புறப் பக்கத்தில் தோன்றும் நீட்சி பிரிவதனுல் உண்டாகிறது. இந்த நீட்சிக்குத் தண்டு (Stolon) என்பது பெயர். தண்டில் தொண்டையிலிருந்து எபிகார்டியம் என்னும் ஒரு கிளை கிளம்பி தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளத்திற்கும் உணவுக்குழாய்த் துளைக்குமிடையே செல்லுகிறது. தண்டில், பெற்ருேரின் மத்திய அடுக்குத் திசு, குருதித் திசு ஆகியவை பரந்திருப்பதைக் காணலாம். உறுப்புகள் உண்டா

வதில் அதிக அளவு மாற்றங்கள் ஏற்படுவதை மட்டும் இங்குக் குறிப்பிடலாம். தொண்டை, மத்திய குழி, உணவுக்குழாய் உறுப்புகள், பெரிகார்டியம் ஆகியவை தொண்டையின் எபிகார்டியல் நீட்சியிலிருந்து (Epicardial process) வந்தவை. சின்அசிடியன்களிலுள்ள செல்திரள் அக அடுக்கிலிருந்தும், பைரோசோமா (Pyrosoma) போன்று சிலவற்றில் நடுஅடுக்கிலிருந்தோ, தேலியேசியாவைப் (Thalicea) போன்று சிலவற்றில் புறஅடுக்கிலிருந்தோ உண்டாகிறது. பாட்டிரைல்லிடாவில் (Botryllidae) அரும்புவதில் பெற்றோரின் அகஅடுக்கு யாதொரு பங்குமேற்பதில்லை.

வளர்ச்சி (Development)

அநேக மோனோஅசிடியன்களில் [விதிவிலக்கு: சின்தியா (Cynthia)] முட்டை கடலிலோ மத்திய குழியிலோ கருவுறுகின்றது. முழு வளர்ச்சியும் பெற்றோரின் உடலுக்கு வெளியே நடக்கிறது. டாலியோலத்திலும் (Doliolum) அப்பென்டிகுலேரியாவிலும் (Appendicularia) கூட இதே முறையில் நடைபெறுகின்றது. சின்அசிடியன்களில் முதலில் உண்டாகும் வளர்ச்சி, மத்திய குழி அறையிலோ அடைகாக்கும் பைகளிலோ (Incubatory pouches) நடைபெறுகிறது. சால்பாவில் (Salpa) முதல் வளர்ச்சி அண்டச்சுரப்பியில் நடைபெறுகின்றது. பிறகு, மத்திய குழியிலிருந்து வெளிப்பட்டு பெற்றோருடன் தாய்-சேய் இணைத்திசுவின் (placenta) மூலம் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

முட்டை அடிக்கடி அண்டச்சுரப்பியின் சிறு பைகளில் (Follicles of overy) இடப்படுகிறது. இது சிறிதளவு சிக்கலைக் கொண்டுள்ளது. இம் முட்டை இருஅடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளது. புறஅடுக்கு தொய்புழைச் செல்களைக் கொண்டுள்ளது. இவை நீட்சிகளாக



படம் 146.
சியோனாவின் அண்ட நாளத்திலுள்ள முதிர்ந்த முட்டை.
1. பை செல்கள்;
2. கோரியான் (chorion);
3. கூட்டுச் செல்கள்;
4. அண்டம்;
5. ஜெலாட்டினுலான பொருள்.

(papillae) நீண்டு, இம் முட்டை கடலில் மிதந்து செல்ல உதவும். அகஅடுக்குச் சிறு பையறைச் செல்களைக் (Follicle-cell) கொண்டுள்ளது. அவை உட்புகுகின்றன. அவையே கூடு செல்கள்

(Test cells) என்று வழங்கப்படுகின்றன. ஏனெனில், அச் செல்களிலிருந்துதான் கூடு (Test) உருவாகின்றது. இவ்விரு அடுக்குகளும் உருவற்ற கோரியானால் (chorion) பிரிக்கப்பட்டுள்ளன(படம் 146).

வளர்ச்சிக்குப் பிறகு தனித்து நீந்தும் வாலுள்ள இளவுயிரி உண்டாகிறது. அதற்குத் தலைப்பிரட்டை இளவுயிரி என்பது பெயர். மோனோஅசிடியன்களில் இத் தலைப்பிரட்டைப்பருவம் காணப்படுகிறது. மோல்குலாவில் (Molgula) காணப்படுவதில்லை. சின்அசிடியன்களில் உண்டு. பைரோசோமாவில் (Pyrosoma) இல்லை. டாலியோலத்தில் (Doliolum) காணப்படுகிறது. சால்பாவில் (Salpa) இல்லை.

முட்டையில் சிறிதளவு கரு உள்ளது. சின்அசிடியன்களில் காணப்படுபவையில் கரு உணவு (yolk) நிறைந்திருக்கும். பைரோசோமாவில் (Pyrosoma) பிளவிப்பெருகல் (cleavage) மீரோபிளாஸ்டிக் (Meroblastic) முறையில் நடைபெறுகிறது.

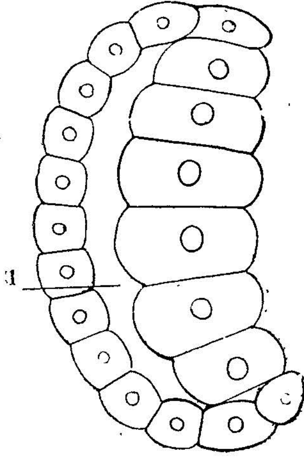
அசிடியன் தலைப்பிரட்டையில் காணப்படும் பிற்போக்கான வளர் உரு மாற்றம் (Retrogressive metamorphasis of Ascidian tadpole): அசிடியனின் கருமுட்டைகள் சிறியனவாயும், சிறிதளவு கருஉணவு கொண்டும், நிறம் அற்றும் இருக்கின்றன. சில வகை அசிடியன்களில் அண்டமும், விந்துவும் ஒரே சமயத்தில் முதிர்ச்சியடையும். எனவே, தற்கருவுறுதல் (self fertilization) நடைபெறுகிறது. கரு வளர்ச்சியில் மூன்று நிலைகளைக் காணலாம். அவையாவன :—

(1) கருவுற்ற முட்டையிலிருந்து தனித்து நீந்தும் இளவுயிரிப் பருவம்.

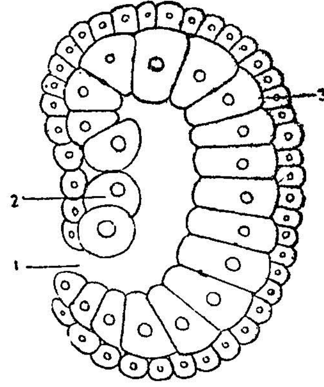
(2) இளவுயிரிப்பருவம் அல்லது தலைப்பிரட்டைப்பருவம்.

(3) பொருந்துதலும், உறுப்புகள் சிதைந்து பிறழ்தல் நடைபெற்று (Degeneration) முதிர்ந்த அசிடியனாகமாறுதலும்.

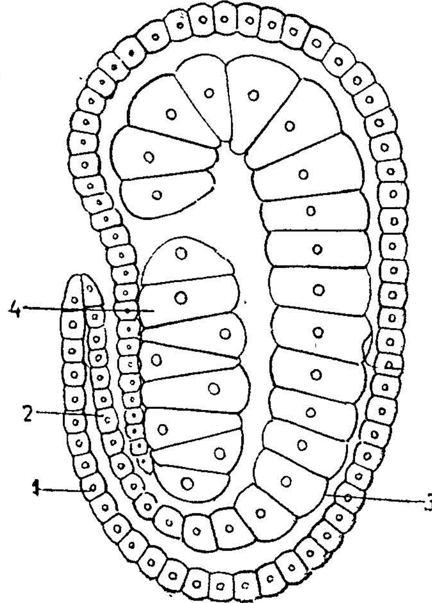
கருவுற்ற முட்டையிலிருந்து, தனித்து நீந்தும் இளவுயிரி தோன்றும் வரை ஏற்படும் வளர்ச்சி (Development upto the larval stage): மத்திய குழி அறையிலிருந்து (Atrial cavity) அண்டம் வெளியேறிய பிறகு கருவுறுதல் ஏற்படுகிறது. அதிலிருந்து கோள வடிவமான கருக்கோளம் (Blastula) உருவாகின்றது. நடுவில் கருக்கோளக்குழி (Blastocoel) காணப்படுகிறது. கருக்கோளம் உட்பிதுங்கி (Invagination) இருஅடுக்குக் கருக்கோளமாகிறது (படம் 148). இரு அடுக்குக் கருக்கோளத்தில் மூலக்குடலின் முன்னோடியும் (Archenteron) கருக்கோளப்புழையும் (Blastopore) காணப்படுகின்றன. இரு



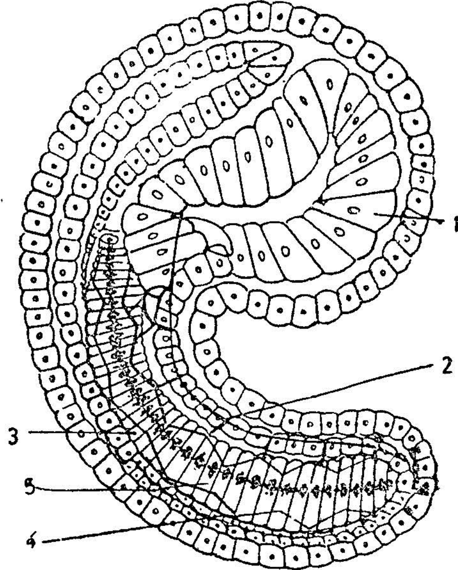
படம் 147.
பைலூசியா மேமிலேட்டாவின் வளர்ச்சி (Phyllusia mammilata)
அ. உட்குவிதலின் (imagination துவக்கம்.
1. பிளவிப் பெருகல் குழி (cleavage cavity)



படம் 147 ஆ.
இரு அடுக்குக் கருக்கோளம் (Gastrula).
1. கருக்கோளப்புழை;
2. முதுகுத்தண்டின் மூலக்கருக்கூறு;
3. அகஅடுக்கு.



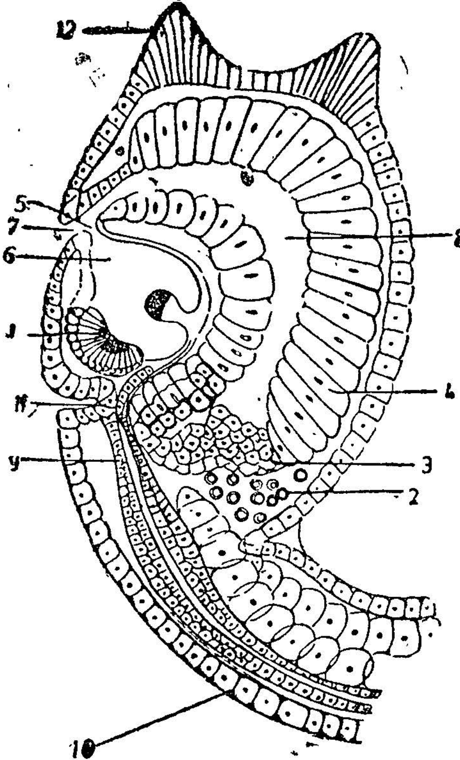
படம் 147 இ. இரு அடுக்குக் கருக்கோளத்தின் பின்நிலை.
1. புற அடுக்கு; 2. நியூரல் கால்வாயின் மூலக் கருக்கூறு; 3. எதிர்கால வால் பகுதியின் அகஅடுக்கு; 4. முதுகுத்தண்டின் மூலக் கருக்கூறு.



படம் 147 ஈ.

உடலும் வாலும் உள்ளநிலை.

1. அக அடுக்கு;
2. வாலின் அக அடுக்கு;
3. வாலிலுள்ள தசைச் செல்கள்;
4. நியூரல் கால்வாயின் மூலக்கருக்கூறு;
5. முதுகுத்தண்டின் மூலக் கருக்கூறு.

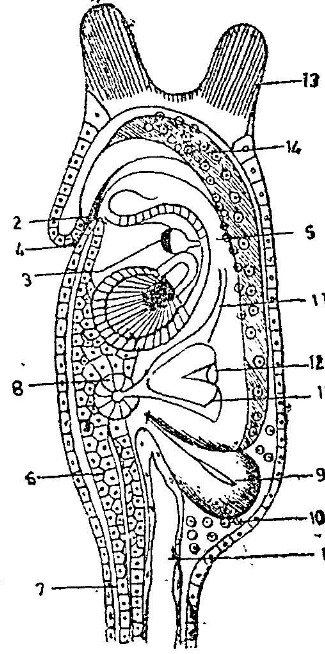


படம் 147 உ.

புதியதாய் வெளிவந்த இளவுயிரி.

1. கண்;
2. குருதி அணுக்கள்;
3. குடல் துவக்கம்;
4. தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளம்;
5. வாயினுள் திறக்கும் செரிபிரல் பையின் துளை;
6. செரிபிரல் பை;
7. வாய்;
8. தொண்டை;
9. நரம்புக்குழாயின் பின் செரிபிரல் பகுதியின் முன் தடிப்பு;
10. நரம்புக்குழாயின் பின் பகுதி;
11. மத்திய குழி உட்புகுதலின் ஒரு பகுதி;
12. இணைப்பு பாப்பில்லாக்கள் (papillae).

அடுக்குக் கருக்கோளத்தின் துளை விளிம்பில் மிகுவளர்ச்சி (over growth) ஏற்பட்டு மேல்நரம்புக்குழாய் (Ectodermal neural canal)

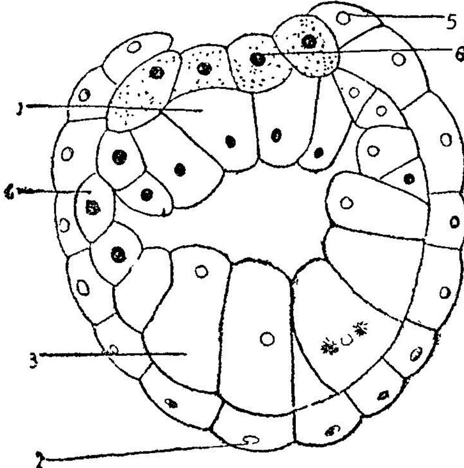


படம் 147 ஊ.

இருநாள் இளவுயிரி — வாலின் முன் பகுதி மட்டும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

1. முதுகுத்தண்டின் மூலக்கூறு;
2. வாயினுள் திறக்கும் செரிபிரல்பை;
3. செரிபிரல் பையின் தரைப்புறத்தேயிருந்து துருத்தியுள்ள ஓட்டோலித்பை;
4. வாய்;
5. தொண்டை;
6. நரம்புக்குழாயின் பின் செரிபிரல் பகுதியின் முன் தடிப்பு;
7. நரம்புக்குழாயின் பிற்பகுதி;
8. மத்திய குழி உட்பிதுக்கத்தின் ஒரு பகுதி;
9. குடல்;
10. குருதி அணுக்கள்;
11. செவுள் துளை;
12. இரண்டிற்கிடையேயுள்ள குருதிப் பரப்பு;
13. ஒட்டுதலுக்கான பாப்பில்லாகள்;
14. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்.

உண்டாகி, நியூரல் புழை (Neuropore) அருகே திறக்கிறது. சில காலம் வரை இப் புழை மூலக்குடலின் முன்னேடியுடன் தொடர்பு



படம் 148.

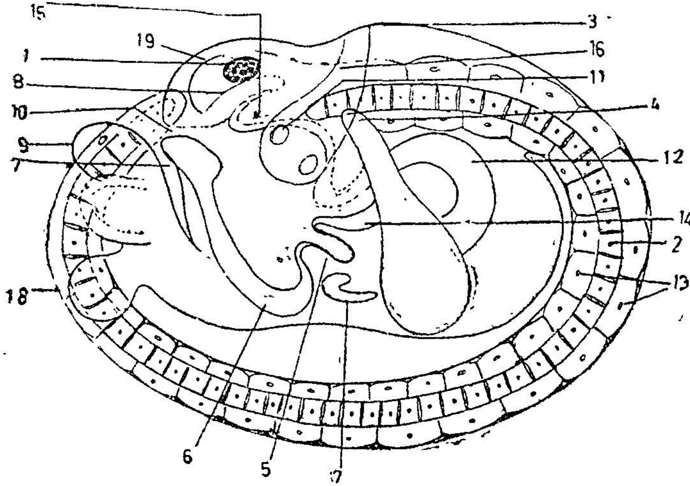
கிளாவெலீனாவின் கருவினுடைய குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

1 முதுகுத்தண்டின் மூலக் கருக்கூறு;
2. புற அடுக்கு;
3. அக அடுக்கு;
4. நடு அடுக்கின் மூலக் கருக்கூறு;
5. மெடுல்லரி மடிப்புகள்;
6. மெடுல்லரித்தட்டு.

கொள்கிறது. பிறகு, கரு நீள்கிறது. மூலக்குடல் முன்னேடியின்

அகஅடுக்கிலிருந்து, முதுகுத்தண்டு (Notochord) உண்டாகிறது. (படம் 147இ) நடு அடுக்குச் செல்கள் மூலக்குடலின் முன்னேடிக்கும், வெளி மேல்தோலுக்குமிடையே பரவி, பக்கத் தசையாய் மாறுகின்றன. நியூரல் புழை மூடிக்கொள்கிறது. நரம்புக்குழாய் தண்டுவடமாய் மாற்றமடைகிறது. முன்புறத்தில் பெருமூளைப்பையின் அருகே ஒரு கண்ணும், சமநிலைப்படுத்தும் உறுப்பாகிய ஸ்டேடோசிஸ்டும் (Statocyst) வளர்கின்றன (படம் 147ஈ).

கரு, வால்பேரி உருவத்தை அடைகிறது. குறுகிய பாகம் வாலின் மூலக்கருக்கூறுய் (Rudiment) மாறுகிறது. இக் குறுகிய பாகம் நீளும்போது, மூடக்குடலின் முன்னேடி மறைகிறது. அப் பாகம் ஒரு புரியிழை அடுக்காகக் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த அக அடுக்குப் புரியிழை முதுகுத்தண்டின் பின்பக்க நீட்சியாய் மாறு



படம் 149. கிளாவெல்லினாவின் கருவின் இடப்புறத் தோற்றம்.
1. கண்; 2. முதுகுத்தண்டு; 3. மத்தியக் குழித்துளை; 4. மலக்குடல்; 5. தொண்டையின் எபிகார்டியல வளர்ச்சி; 6. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 7. பெருந்துதலுக்குப் பின் ஏற்பட இருக்கின்ற சுழற்சிக்கான உடல பரப்பின் மடிப்பு; 8. நியூரல் சுரப்பியின் காளம்; 9. ஒட்டும் பாப்பில்லாக்கள் (adhesive papillae); 10. வாய்; 11. செவுள் பிளவுகள்; 12. இரைப்பை; 13. வாலின் தசைச் செல்கள்; 14. உணவுக்குழாய்; 15. செவி உறுப்பு; 16. மத்திய குழி அறை; 17. பெரிகார்டியம்; 18. இளவுயிரியின் வால்; 19. செரிபிரல் பை.

கிறது. இதுவே வாலின் பக்கத் தசையாக மாறும் நடு அடுக்காகிறது (படம் 149). வால்புறம் மிகவும் விரைவாக நீள்கிறது. உடலின் முன்புறம் முட்டை வடிவமாகிறது. உடலின் முன்புறத்தில் மூன்று புறஅடுக்குப் புறவளர்ச்சிகள் (Ectodermal processes) ஏற்படுகின்றன. இவை ஒட்டும் சதைக் காம்புகளின்

(Adhesive papillae) மூலங்களாகும். (படம் 147உ)அவற்றின் உதவி யால் இளவுயிரி ஒட்டிக்கொள்கிறது. புற அடுக்குச் செல்கள் வால் பாகத்தில் செலுலோசினாலான கூடையைச் (Test) சுரக்கின்றன. அதே செல்கள் மேல், கீழ் நீள்பக்க மடிப்புகளையுண்டாக்கி, அம் மடிப்புகள் துடுப்பாய் இயங்குகின்றன.

கருவின் உணவுக்குழாயில் இருபாகங்களைக் காணலாம். ஒன்று, அகன்று முதுகுத்தண்டின் முன்புறத்திலும், மற்றொன்று குறுகி முதுகுத்தண்டின் பின்புறத்திலும் காணப்படுகின்றன. அகன்ற முன்பாகம் உணவுக்குழாயாகவும், இரைப்பையாகவும், குடலாகவும் மாறுகிறது. மூலக்குடலின் முன்னோடியிலிருந்து, உள்ளீடில்லாத புறவளர்ச்சியாக இதயம், இதய மேல்உறை (Pericardium) யின் மூலக்கருக்கூறு ஆகியவை தோன்றுகின்றன. (படம் 147ஊ) தொண்டையின் இரு பக்கங்களிலிருந்தும், பெருமூளைப்பையின் முன்புறத்தில் புறஅடுக்கு உட்புறமாக வளர்ச்சியடைந்து இரு பைகளாக மாறுகின்றது. இப் பைகள் மேற்புறத்தில் ஒன்றுசேர்ந்து, முதிர்ந்த அசிடியனின் மத்திய குழி அறையாக மாறுகின்றன.

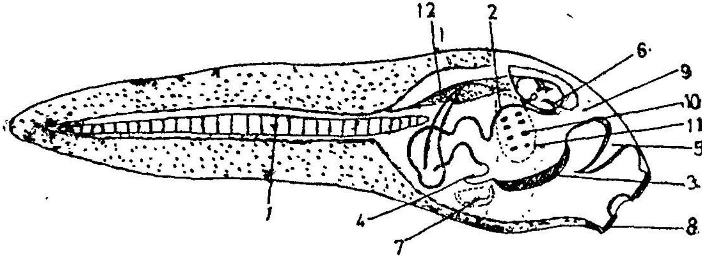
இளவுயிரி அல்லது தலைப்பிரட்டையின் அமைப்பு (Organization of the tadpore larva) : கரு இரண்டு அல்லது மூன்று நாட்களுக்குள் இளவுயிரியாக வெளி வருகிறது. இவ்விளவுயிரி 3 மி.மீ. நீளம் உடையது. தவளையின் தலைப்பிரட்டைப் பருவத்தை இவ்விளவுயிரி ஒத்திருப்பதால் இதற்கு 'அசிடியன் தலைப்பிரட்டை' என்பது பெயர். இளவுயிரி இருபாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. முன்புறத்தில் வாய்ப்பகுதியுள்ளது. இதன் முனையில் மூன்று ஒட்டும் சதைக் காம்புகள் காணப்படுகின்றன. பின்புறப்பாகம் நீண்டு, தட்டையான வால்பாகமாகிறது (படம் 150).

வாலின் ஊடச்சில் முதுகுத்தண்டு அமைந்திருக்கிறது. இது உடலின் முன்பாகம் வரை நீண்டிருக்கிறது. முதுகுத்தண்டிற்கு மேல் நியூரல் குழாய் உண்டு. இதற்குக் கீழே காணப்படும் செல் புரியிழை சிதைவடைகிறது. இது வால் பாகத்தில் காணப்படும் உடலின் எஞ்சிய பகுதியாகும். உடலின் இப் பாகத்தை ஒட்டியும், உடலின் முழு நீளத்திற்கும் தசைப்பட்டி செல்கிறது.

நரம்பு மண்டலத்தில் உணர்ச்சிப்பையும் (Sensory Vesicle) பருத்த உடல் நரம்புச் செல்திரளும் காணப்படுகின்றன. உணவு மண்டலத்தில் தொண்டை (அ) செவுள்பை, உணவுக்குழாய், இரைப்பை, குடல் ஆகிய பாகங்களைக் காணலாம். மேற்புறத்தில் முன்வாய்த்துளை ஏற்படுகிறது. அது மேல்பகுதியில் அமைந்திருப்பதால் தெளிவாகத் தெரிகிறது. குடல் மத்திய குழியறையில் திறக்

கிறது. மத்திய குழி அறை இரண்டு செவுள் சூழ் பைகள் சேர்ந்து உண்டாகி, தனித்துளையாக வெளியே திறக்கிறது. தொண்டைச் சுவர் அநேகச் செவுள் பிளவுகளால் துளைக்கப்பட்டிருக்கும். செவுள் பிளவுகளின் எண்ணிக்கை வகைக்கு வகை மாறுபட்டிருக்கும். தொண்டையின் கீழ்ப்புறச் சுவரில் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் (Endostyle) உள்ளது. இதய உறையினுள் வயிற்றுப் பக்க இதயம் இருக்கிறது. இளவுயிரியின் உடல் முழுவதும் டியூனிக் என்னும் பொருளால் மூடப்பட்டுள்ளது. வால் புறத்தில் டியூனிக் (Tunic) மேல், கீழ், நீள் மடிப்புகளாக மாறுகின்றது. இம் மடிப்புகள் தனித்துடுப்பு போன்று இயங்குகின்றன.

பொருந்துதலும், பிற்போக்கான வளர்உரு மாற்றமும் (Fixation and retrogressive metamorphosis): *தனித்து நீந்தும் பருவம் சில மணி நேரமே நீடித்திருக்கும். கூப்பர் என்பார், இளவுயிரி ஓர் ஒட்டும் சதைக்காம்பினுல் பொருந்துகின்றதென்றும், மற்ற இரண்டு ஒட்டும் சதைக்காம்புகளும் சிதைவு பெறுகின்றன என்றும் கூறுகிறார். பின்பு அந்தச் சதைக்காம்பும் மறைந்துவிடுகிறது. ஆதலால், இளம் அசிடியன், செலுலோசினுலான மேன்டி*



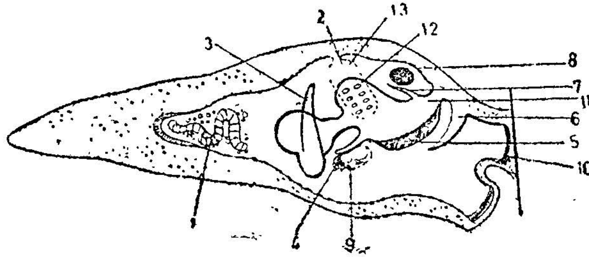
படம் 150. கிளாவெலேன்ருவின் இளவுயிரியில் பொருந்துதலின் பொழுதும், அதன் பின்னரும் ஏற்படும் வளர்உரு மாற்றம் தனித்து-நீந்தும் இளவுயிரி.

1. முதுகுத்தண்டு; 2. மத்திய குழித்துளை; 3. தொண்டைக்கீழ்ப்பள்ளம்; 4. எபிகார்டியம்; 5. புற அடுக்கு மடிப்பு; 6. நியூரல் சுரப்பி நாளம்; 7. இதயம்; 8. ஒட்டும் சதைக்காம்புகள்; 9. வாய்; 10. செவுள் துளைகள்; 11. மத்திய குழி அறை; 12. உடல் நரம்புச் செல் திரள்.

லினுல்ஒட்டிக்கொள்கிறது. (படம் 150) பொருந்திய பிறகு இளவுயிரி பிற்போக்கான வளர்உரு மாற்றமடைந்து முதிர்ந்த அசிடியனுக மாறுகிறது. வளர்ச்சியின்போது உயிரியின் அமைப்பில் ஏற்படுகின்ற முழு அல்லது சிறிதளவு மாற்றமே வளர்உரு மாற்றம் எனக் கருதப்படுகிறது. வளர்ச்சி குன்றிய இளவுயிரியிலிருந்து, நன்கு வளர்ச்சி பெற்று அதனினும் மாறுபட்ட முதிர்ந்த உயிரியாக ஆவதே வளர்உரு மாற்றமாகும். ஆனுல், நன்கு வளர்ச்சியடைந்த

இளவுயிரியிலிருந்து, கீழ்நிலை வளர்ச்சியுடைய உறுப்புகளைக் கொண்ட முதிர்ந்த உயிரியாக மாறுதலே பிற்போக்கான வளர்உரு மாற்றம். அசிடியனின் தலைப்பிரட்டையில் இப் பிற்போக்கான வளர்உரு மாற்றம் காணப்படுகின்றது. பிற்போக்கான வளர்உரு மாற்றத்தில் காணப்படும் குறிப்பிடத்தக்க மாறுதல்கள் கீழ் வருமாறு :

1. வால் பாகத்தில் காணப்படும் சிதைவு (Degeneration of the cavdal region) : வால் பாகத்தில் காணப்படும் மிருதுவான திசுக்கள், ஜெலாட்டினுலான மேன்டிலில் இருந்து பிரிந்து, பிறகு உடலுக்கு அருகே இழுக்கப்படுகின்றன. உள் உறுப்புகள் உடலுக் கருகே மேலும் உள்ளிழுக்கப்படுகின்றன. (படம் 151) அந்த உறுப்புகள், அங்கே தனியாகச் சுருண்டிருக்கும். ஆனால், புரியிழையை உண்டாக்குவதாகக் கருதப்படும் தனி உறுப்பு



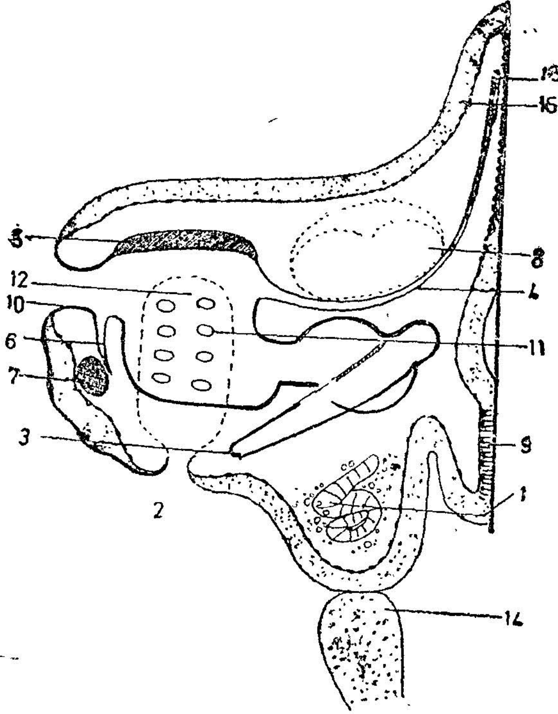
படம் 151. பொருந்திய இளவுயிரி.

1. முதுகுத்தண்டு; 2. மத்திய குழித்துளை; 3. குடல்; 4. எபிகார்டியம்; 5. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 6. புற அடுக்கு மடிப்பு; 7. நியூரல் சுரப்பி நாளம்; 8. நரம்புச் செல் திரள்; 9. இதயம்; 10. ஒட்டும் சதைக் காம்புகள்; 11. வாய்; 12. செவுள் துளைகள்; 13. மத்திய குழி அறை.

களான முதுகுத்தண்டு, தசைப்பட்டி, நியூரல் குழாய் ஆகியவை அதே இடத்தில் அதிக நேரம் தங்குகின்றன. சுற்றிலும் காணப் படும் ஜெலாட்டின் உறை மறைந்த பிறகு முதுகுத்தண்டு செல்கள் சிதறுகின்றன. செல் விழுங்கு முறையினுல் (Phagocy- tosis) நரம்புக்குழலும் தசையும் அழிகின்றன. இவ்வுறுப்புகள் விழுங்கு செல்லால் உட்கிரகிக்கப்படுகின்றன.

2. பொருந்துமிடத்திற்கும் வாயிற்குமிடையே காணப்படும் மிகு வளர்ச்சி (Enormous growth of the body region between the point of fixation and mouth) : இளவுயிரி முன்புறத்தில் பொருந்து வதால் வாய்த்துளை பொருந்தும் இடத்தின் அருகே இருக்கிறது. முதிர்ந்த அசிடியனில் வாய்த்துளை உடலின் முன்முனையின்

ஊடச்சில், அதாவது, பொருந்துமிடத்திற்கு நேர் எதிரே காணப்படுகிறது. உடலில் ஏற்படுகின்ற குறுக்கச்சு (Transverse axis) சுழற்சியினுல் வாய்த்துளை இடமாற்றம் அடைகிறது. சுழற்சி 180° - இல் ஏற்படுகிறது. (படம் 152) அதனுல் வாய்த்துளை



படம் 152. வளர்உரு மாற்றத்தின் முதிர்ந்த நிலை.

1. முதுகுத்தண்டு; 2. மத்திய குழித்துளை; 3. குடல்; 4. எபிகார்டியம்; 5. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 6. நியூரல் சுரப்பி நாளம்; 7. நரம்புச் செல் திரள்; 8. இதயம்; 9. ஒட்டும் சதைக் காம்புகள்; 10. வாய்; 11. செவுள் துளைகள்; 12. மத்திய குழி அறை; 13. தண்டின் பிரிவுச் சுவர்; 14. வாலிலிருந்து பிரிந்து செல்லும் செல்லுலோஸ் திசு; 15. தண்டுப் பெருக்கம்.

பொருந்தும் இடத்திற்கு நேர் எதிராக அமைகிறது. இவ்வாறு திரும்புவதற்குக் காரணம் என்னவெனில், மிகுதியான வளர்ச்சியும் வாயிற்கும் பொருந்துமிடத்திற்கும் இடையே உள்ள பாகம் நீள்வதுமேயாகும்.

3. இளவுயிரியின் நரம்புத்தொகுப்பில் காணப்படும் சிதைவு (Degeneration of the larval nervous system): பெருமூளைப்பை

சிதைவுறுகிறது. கண்ணும், ஓட்டோசிஸ்டும் மறைகின்றன. நரம்பு மண்டலத்தின் நடுப்பாகம் ஒரு தனிச் செல்திரளாகக் குறைகிறது.

(4) தொண்டைப்பாகம் பெரிதாகி அங்கு இருக்கும் செவுள் பிளவுகள் அதிகமாகின்றன.

(5) இரைப்பை, குடல் - இரண்டும் நீண்டு வளைகின்றன. இதனால் குடலின் முனை மத்திய குழி அறையின் நடுவிடத்தில் ஒரு துளையைப் பெறுகிறது.

(6) நடுஅடுக்கில் இனப்பெருக்க உறுப்பும் நாளமும் தோன்றுகின்றன.

இவ்வாறு செயல் திறமுடைய, தனித்தியங்கும் நன்கு வளர்ச்சியுற்ற, உணர்ச்சி உறுப்புகள், நரம்பு மண்டலம், முதுகுத் தண்டு ஆகியவற்றைப் பெற்றுள்ள இளவுயிரி பிற்போக்கான வளர் உரு மாற்றம் அடைகிறது. அதாவது, உயர் விலங்கை ஒத்து நன்கு வளர்ச்சியுற்றுள்ள இளவுயிரி எல்லா வளர்உரு அமைப்புகளையும் இழந்து செயலாற்றலற்ற ஒட்டியிருக்கும் தன்மை பெற்று, கீழ்நிலையையடைகிறது. அசிடியனின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் இரண்டு முக்கியமான கருத்துகளை நோக்க வேண்டும்.

பிற்போக்கான வளர்உரு மாற்றத்திற்கு அசிடியனின் வாழ்க்கை ஒரு சிறந்த உதாரணமாகும். தனித்து நீந்தும் இளவுயிரி முதிர்ந்த உயிரியைக்காட்டிலும் நன்கு வளர்ச்சியுற்றுள்ளது. இவ்விளவுயிரியை மீனின் வளர்பருவத்தோடு ஒப்பிடலாம். இது முதுகுத்தண்டுடைய உயிரி. எனவே, முதுகெலும்பிகளோடு உறவு கொண்டுள்ளது என்பது மேற்கூறியதிலிருந்து தெரிகிறது.

விலங்கினத் தொகுதிகளில் அசிடியனின் உண்மையான இடத்தைக் காண முடிகிறது. முதிர்ந்த அசிடியனை மட்டுமே நோக்கினால் அதை முதுகுத்தண்டற்ற உயிரி என்று கூற முடிகிறது. ஆயின், மரபு மறுமலர்ச்சி (Recapitulation), பரிணும இயக்கம் ஆகியவற்றின் கண்ணோடு அதன் வாழ்க்கைச் சரிதத்தை நோக்கின் இவை ஒரே சமயத்தில் முதுகெலும்பிகளோடு தொடர்பு கொண்டுள்ளனவென்றும், முதுகுத்தண்டுள்ளவையாயிருந்திருக்குமென்றும் அதாவது மீன்களுக்கு ஒரு படி கீழ் (குறைந்த) நிலையில் உள்ளன என்றும் கருதலாம்.

வகைப்பாடு

கீழ்க்கண்ட வகைப்பாடு (classification) கையாளப்படுகிறது.

I வரிசை அசிடியேசியே (Order Ascidiacea)

(1) குல மரபுக்குழு (Tribe)
அசிடியே சிம்ப்ளிசிஸ் (Ascidae simplices)
மோனோ அசிடியே (Monoascidae)

(2) குல மரபுக்குழு (Tribe)
அசிடியே கம்பாசிடே (Ascidae compositae)
சின்அசிடியே (Synascidae)

(3) குல மரபுக்குழு (Tribe)
அசிடியே சால்பாஃபார்மஸ் (Ascidae salpaformus)
அசிடியே லூசியே (Ascidae luciae)

II வரிசை தேலியேசியே (Order Thaliacea)
துணைவரிசை (1) ஹெமிமையேரியா சால்பிடே
(Sub-order 1. Hemimyaria salpidae)
துணைவரிசை (2) சைக்ளோ மயேரியா-டாலியோலிடா
(Sub-order 2 cyclomyaria-Doliolida)

III வரிசை அப்பென்டிகுலேரியா. (Order Appendicularia)
பெரினிகார்டேடா (Perennichordata), லார்வேசியா (Larvacea), கோபிலேடா (Copelata)

(I) வரிசை அசிடியேசியா (Order Ascidiacea–Tethyodea)

இவை தனித்து நீந்தியோ, ஒட்டியோ கூட்டமாகவோ வாழும் டியூனிக்கேட்டாகும். முதிர்ந்த உயிரியில் முதுகுத்தண்டும், வாலும் காணப்படுவதில்லை. கூட்டமாக இருப்பவையெல்லாம் நீந்துபவையாகவும், தனித்து இருப்பவையெல்லாம் ஒட்டி வாழ்பவையாகவுமுள்ளன.

கூடு நன்கு வளர்ச்சியுற்று நிரந்தரமாயுள்ளது. உயிரியின் வயதுக்கேற்ப இந்தக் கூடும் பெருகுகிறது. மேன்டிலின் (Mantle) தசைத்தன்மை ஒழுங்கற்ற வலைபோல் உள்ளது. ஒழுங்கான வட்டப்பட்டிகள் இல்லை. தொண்டை பெரிதாக நன்கு வளர்ந்துள்ளது. இதன் சுவர் அநேகத் துளைகளால் துளைக்கப்பட்டு ஒரே ஒரு துளைமூலம் மத்திய குழியில் திறக்கிறது. மத்திய குழியில், மலவாய் (Anus) திறக்கிறது. மத்திய குழித்துளையின் மூலம் மத்திய குழி வெளியில் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. கூட்டமாக

வாழ்பவை எல்லாம் ஜெம்மேஷன் (gemmation) மூலம் இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன. அநேக உயிரிகளில் பால் முறையில் உண்டான கரு, வாலுள்ள இளவுயிரியாகிறது. இந்த வரிசையில் மூன்று குழுக்களுள்ளன. அவையாவன :

(1) அசிடியே சிம்ப்ளிசிஸ் (Ascidae simplices)

(2) அசிடியே கம்பாசிடே (Ascidae compositae)

(3) அசிடியே சால்பே பார்மஸ் (Ascidae salpae formes)

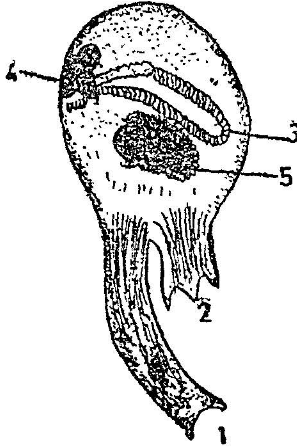
இந்த மூன்று வகைகளையும் குல மரபுக்குழு (Tribe) என்று கொள்ளலாம். அவை ஒன்றோடொன்று உறவு கொண்டுள்ளன. முதலிரண்டில் முகிழும் தன்மை இருந்தோ இல்லாமலோ இருக்கும். மூன்றாவது குழு, தனித்து நீந்தக்கூடியதாயுள்ளது. இம் முறையால் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றை வேறுபடுத்தலாம். உள்ளமைப்புப் பண்புகளைப் பார்ப்போமானால் வேறு வகையான குடும்பங்களாய்ப் பிரிக்கலாம். சின்அசிடியன்களின் சில குடும்பங் கள் தங்களுக்குள் கொண்டிருக்கும் உறவைக்காட்டிலும், மோனோ அசிடியன் குடும்பங்களுடன், மிக நெருங்கிய உறவு கொண்டிருப் பதில் ஐயமில்லை.

குல மரபுக்குழு 1. அசிடியேசிம்ப்ளிசிஸ்—மோனோ அசிடியே (Tribe 1. Ascidae simplices Monascidae)

இவை தனித்து ஒட்டி வாழும் உயிரிகளாகும். முதிர்ந்த உயிரியில் முகிழும் திறன் இல்லை. பெரிய தொண்டையும், அதிக செவுள் பிளவுகளும் உண்டு.

இவ்வகைக்கு கடற்பீச்சுகள் (Seasqvirits) உதாரணமாகும். இவை சாதாரண அளவிலிருக்கும். டியூனிக்கினால் (Tunic) பாறை களுடனோ, கடல் செடிகளுடனோ ஒட்டி வாழும் இயல்பு கொண்டவை. சில உயிரிகள் ஒட்டி வாழா. உதாரணமாக, மோல்குலாவைக் (Molgula) குறிப்பிடலாம். (படம் 153) ஆனால், கூட்டின் (Test) நீட்சியினால் மணல் துகள்களுடன் ஒட்டி வாழ்கின்றன. சில காம்புள்ள உயிரிகளில் காம்பு வாயிற்கு அருகே ஏற்படுகிறது. போல்டினியா (Bolteuia), க்யூலியோலஸ் (Culeolus) ஆகிய உயிரிகளில் டியூனிக் தடித்தும், குருத்தெலும்புத் தன்மையைக்கொண்டும், ஒளி ஊடுருவிச் செல்லாததாகவும் உள்ளது. (படம் 154) உயிரியைத் தொட்டவுடன் இருபுறமும் உள்ளிருந்து நீர் பீச்சிடுகிறது. இவற்றுள் ஒரு துளை தனித்த முனையில் மேற்புறமாய் அமைந்துள்ளது. மேற்புறத் துளை, வாய்

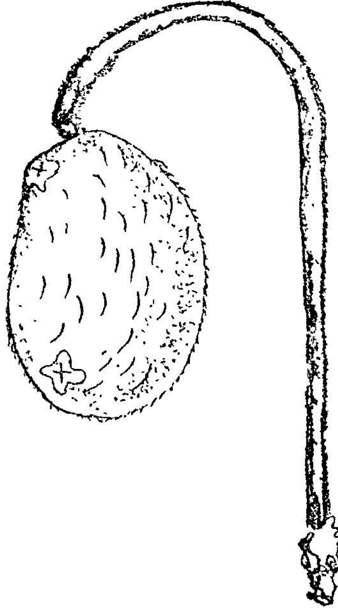
அல்லது உள்ளிழுக்கும் துளை (Inhalent opening) என்று வழங்கப் படுகிறது. பொதுக் கழிவுப்புழை (அ) மத்திய குழித்துளை முதுகுப்



படம் 153.
மோல்குலா சோலனோட்டா (Molgula solenota)—வலப் புறத் தோற்றம்

1. மத்திய குழித்துளை;
2. வாய்;
3. உணவுத் தொகுப்பு;
4. கல்லீரல்;
5. இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகள்.

பக்கப்புறத்தில் தனி மூலையில் திறக்கிறது. மோல்குலிடே (Molgulidae), பாலிகார்ப்பா (Polycarpa), மோல்குலாய்டஸ்



படம் 154. போல்டினியா ஓவிஃபார்மிஸ் (Boltenia ouiformis)

(Molguloides), அசிடியே கான்சிலேகா (Ascidia conchilega) ஆகிய

உயிரிகளில் மணல் அல்லது பாதுகாப்பாக இருக்கும் மண், கூட்டின் நாரிழையுடன் கலந்திருக்கும். ஆனால், சில உயிரிகளில் கூட்டின்மீதே மணல் ஒட்டிக் காணப்படுகிறது.

ஆழ்கடல் (Abyssal) உயிரிகளில், குறிப்பாகக் குலியோலஸ் (Culeolus), ஃபங்குலஸ் (Fungulus), பாத்தையோன்கஸ் (Bathyoncus) ஆகியவை சிந்தியாவில் உள்ள பல்வேறு துணைக்குடும்பங்களைச் (Sub-family) சேர்ந்தவையாகும். இவ்வுயிரிகளின் தொண்டையில் நீண்ட மெல்லிய கம்பிகள் இல்லை. இம் மாற்றம் குறிப்பிடத்தக்கதாகும். முதுகுப்பக்க லேமினா (Dorsal lamina) சவ்விலிருந்து அநேக லாங்குவட்ஸாக (languets) மாறியுள்ளது. பற்களுள்ள சவ்வு நிலையும் சிலவற்றில் உண்டு.

தொண்டையின் பிற்பகுதியில் இடப்புறத்தில் உடற்சுவரினுள் உள்ளுறுப்பு காணப்படுகிறது. விதிவிலக்கு: சியோனா (Ciona). அவ்வுள்ளுறுப்பு மத்திய குழி அறையில் துருத்தியும், சிலவற்றில் சுவருடன் குடல் தாங்கியினால் (Mesentry) இணைக்கப்பட்டுமுள்ளது. குருதிப் புரியிழைகள் மத்திய குழியறையில் படர்ந்தும், தொண்டைச்சுவரிலிருந்து மேன்டில்வரை பரவிச் செல்லுகிறது. குருதித் தொகுப்பு நன்டு வளர்ச்சியுற்றதும் விரிவு இடங்கள் (sinuses) சில சமயங்களில் குழாய்களாகத் தோன்றுகின்றன. வாலுள்ள இளவுயிரி காணப்படுகிறது.

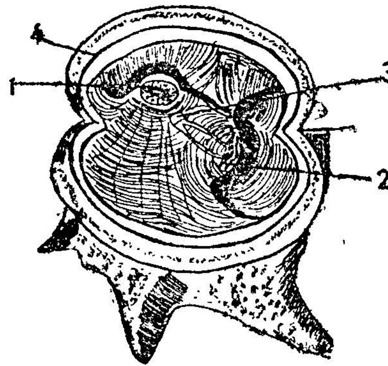
(1) குடும்பம் அசிடியே (Family (1) Ascididae)

இவை காம்பற்றும் சிலவற்றில் தண்டுகளைப் பெற்றுமிருக்கும். வாயில் எட்டு மடல்களும் (Lobes) மத்திய குழியறை அருகே ஆறு மடல்களும் (Lobes) உண்டு. தொண்டைச்சுவரில் மடிப்புகள் இல்லை. தொண்டையில் நீள்இழை அல்லது பாப்பில்லாக்களைக் (Papillae) கொண்ட நீண்ட தொண்டை உள் கம்பிகள் உள்ளன. செவுள் துளைகள் நீண்டோ வளைந்தோ இருக்கின்றன. கிளையற்ற டென்டக்கிள்கள் உள்ளன. இனப்பெருக்க உறுப்பு குடலின் வளைந்த பாகத்தில் (Intestinal loop) காணப்படுகிறது. உள்ளுறுப்புகளின் அமைப்பிலும், எபிகார்டியத்தைப் பெற்றிருக்கும் பண்பிலும் சியோனாவும் (Ciona) கிளாவிலினிடேவும் (Clavilinidae) ஒத்திருக்கின்றன.

தொண்டையில் உள் நீண்ட கம்பிகளும், நேரான செவுள் பிளவுகளும் உண்டு. உள்ளுறுப்புகள் இடப்புறத்தில் காணப்படும். முதுகுப்பக்க லேமினா (Dorsal lamina) சவ்வு போன்றுள்ளது.

அசிடியா 2. (2 Ascidae): அசிடியா மென்டுலா (Ascidae mendula), பெலுசியா மேமிலேடா (Phallusia mammillata) கூடு மிருதுவாயுள்ளது. தொண்டை தன்னுள் பின்புறம் இடப் பக்கமாக வளைந்துள்ளது. ஐரோப்பாக் கடலில் காணலாம். பாச்சிலேனு ஹெர்டினில் (Pachylaena Herd) கூடு (Test) உறுதியா யுள்ளது. தொண்டை காணப்படுகிறது. முதுகுப்பக்க லேமினு லாங்குவட்சாக (Languets) உள்ளது.

சியோனு (Ciona): உறுப்புகள் தொண்டையின் பின்புறத் திலும், ஜெலாட்டினுகவும் உள்ளது. சிறுநீரகச் செல்கள், இனப் பெருக்கப் புழையின் (generative orifice) அருகில் உள்ளன. சியோனு இன்டெஸ்டைனுலிஸ் (Ciona intestinalis) எல்லாக் கடல்



படம் 155. ரோடோசோமா (Rhodosoma)
1. வாய்; 2. மத்திய குழி அறைத்துளை; 3. நரம்புச் செல் திரள்; 4. ஒப்பர்குலம் (operculum)

களிலும் காணப்படுகிறது. கூடு முன்புறத்தில் பைவால்வ் ஒப்பர் குலம் (Bivalve operculum) போன்று மடிந்து வாய், மத்திய குழித் துளை ஆகிய இரண்டையும் மூடியுள்ளது. (படம் 155) உள்ளுறுப்பு வலப்புறத்திலுள்ளது.

அபை அசிடியா (Aby ascidae): கீழ்ப்புறத்தில் ஒட்டி வாழ்வன. துளைகள் வெகு தூரத்திலுள்ளன. உள்ளுறுப்புகள் தொண்டையின் வல அல்லது இடப்புறத்திலுள்ளன. தொண்டை யில் நீண்ட கம்பிகள் உள்ளன. வளைந்த செவுள் பிளவுகள் வலப் புறத்தில் உள்ளன. முதுகுப்பக்க லேமினு லேங்குவட்சுடன் காணப்படுகிறது.

ஆழ்கடலுயிரிகள் கோரெல்லா (Corella): உறை மிருதுவா யுள்ளது. ஐரோப்பா, ஜப்பான் கடல்களில் காணப்படுகின்றன.

கெலியோசோமா (Chelyosoma): கூடு அநேகக் கூரான தகடு களாக மாறியுள்ளது.

காரினஸிடே (Corynascidae) : உள்ளுறுப்புகள் தொண்டையின் மேற்புறத்திலுண்டு; தண்டுகளுண்டு. தொண்டையில் உள் நீண்ட கம்பிகள் இல்லை. செவுள் பிளவுகள் சிறியனவாகவும், ஒழுங் கற்றுமிருக்கும். முதுகுப்பக்க லேமினு சவ்வு போன்றிருக்கும். தொண்டையின் மேல்முனையில் உள்ளுறுப்பு உண்டு. ஆழ்கடல் உயிரிகள் (ஆயிரம் முதல் இரண்டாயிரம் ஃபேதம்ஸ்) ஹைபோ பைதியஸ் (Hypobythius)-மோஸ்லி (Moseley) தண்டுடையன. கூடு சில இடங்களில் தடித்துத் தட்டுகளாகின்றன. (அறுநூறு முதல் மூவாயிரம் ஃபேதம்ஸ்) குடும்பம் 2. சிந்திடே (Family 2. Cynthidae)

அநேகமாக ஒட்டியும், சில சமயங்களில் தனித்தும், சில சமயங் களில் தண்டுகளைக்கொண்டும் வாழ்வன. வாய், மத்திய குழி ஆகியவற்றைச் சூழ்ந்து நான்கு மடல்களுள்ளன. தொண்டைச் சுவர் நீள் வசத்தில் மடிந்திருக்கும். உள் நீண்ட கம்பிகளில், பாப்பில்லாக்கள் (Papillae) இல்லை. செவுள் பிளவுகள் நேராகவும் டென்டகிள் (Tentacle) தனித்தோ கிளைத்தோ இருக்கும். குடல் இடப்புறத்திலிருக்கும். குடல் சிறிதளவு மேன்டிலுடன் இணைந்தோ இணையாமலோ இருக்கும். இனப்பெருக்க உறுப்புகள் மேன்டிலின் உள்ளே ஒரு புறத்திலோ இருபுறங்களிலோ காணப் படுகின்றன.

குலியோலஸ் (Culeolus), சிஸ்டின்ஜியா (Cystingia), ஃபங்குலஸ் (Fungulus) ஆகியவற்றில் செவுள் பிளவுகள் பெரியனவாகவும், நீண்ட மெல்லிய கம்பிகளற்றும், நான்கு கோணங்களைக் (Quadrangular) கொண்டனவாகவும் இருக்கும். ஆயினும், இது முற்றிலும் உண்மை என்று கூறுவதிற்கில்லை.

துணைக்குடும்பம்: போல்டினினே (Sub-family Bolteninae)

தொண்டையின் ஒவ்வொரு புறமும் நான்கு மடிப்புகளைக் (Lobes) கொண்டுள்ளது. டென்டக்கிள்கள் சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. உடல் நீண்ட தண்டின் மீதுள்ளது. உதாரணம் : போல்டினியாவில் (Boltenia) (படம் 154) தொண்டைச்சுவரில் நீண்ட மெல்லிய கம்பிகளுண்டு. வாயினருகே கீழ்ப்புறத்தில் தண்டுள்ளது. வட அட்லாண்டிக், ஆஸ்திரேலியா, ஆர்க்டிக் ஆகிய கடல்களில் காணப்படுகின்றன.

ஸிஸ்டென்ஜியா மாக்லி (Cystingia macleay) : குறுக்கு நீண்ட கம்பிகள் தொண்டையில் ஒரு தளர்ந்த வலைப்பின்னல் (Mesh work) போல் உள்ளது. நீண்ட கம்பிகள் இல்லை. ஆர்க்டிக் கடலி லுள்ளது.

ஃபங்குலஸ் ஹெர்ட் (Fungulus herd) : தொண்டைச்சுவரில் சதுர வலைப்பின்னல்கள் உள்ளன. நீண்ட கம்பிகள் இல்லை. தண்டு

சிறியதாகவும், தடித்தும் இருக்கும். முதுகுப்பக்க லேமினு சவ்வு போன்றிருக்கும். ஆழ்கடல் உயிரிகளாகும்.

கியூலியோலஸ் (Culeolus) : நீண்ட கம்பிகள் இல்லை. தண்டு நீண்டும் மெலிந்தும் இருக்கும். முதுகுப்பக்க லேமினு லாங்குவட்ஸ் (Languets) போல் இருக்கும். தொண்டைக் கிழ்ப்பள்ளச்சுவரில் இணைப்புத் திசுவில் சுண்ணும்பிலான முள்கள் (Calcareous spicules) காணப்படுகின்றன. தொண்டை, டென்டகிள் உள்ளன. ஆழ்கடல் உயிரிகள். 2. துணைக்குடும்பம் சிந்தினே (2. Sub-family Cynthinae)

சிறிய தண்டைக் கொண்டுள்ளது. தொண்டையின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் நான்கிற்குமேல் மடிப்புள்ளன. விதிவிலக்கு : ஃபார் பெசல்லா (Exception. Forbesella) டென்டகிள்கள் கிளைத்துக் காணப்படுகின்றன.

மைக்ரோகாஸ்மஸ் ஹெலர் (Microcosmus heller), ரெப்டோ சிந்தியா ஹெர்ட் (Rhebdocynthia herd) : கூட்டில் முள்களுண்டு. இணைப்புத் திசு உண்டு

சிந்தியா சேவ் (Cynthia sav) : கூட்டில் முள்களுண்டு. மேன்டில், தொண்டை ஆகியவை உள்ளன. எல்லாக் கடலிலும் உண்டு.

ஃபார்பெசல்லா ஹெர்ட் (Forbesella herd) : தொண்டையில் நான்கு மடிப்புகள் உள்ளன. ஐரோப்பாவில் காணப்படுகிறது.

துணைக்குடும்பம் 3. ஸ்டைலினே (Sub-family 3. stylinae) : தண்டு இல்லை. எப்பொழுதாவது மணலில் பொருந்தியிருக்கும். தொண்டையில் நான்கு அல்லது அதற்கும் குறைந்த எண்ணிக்கை யுடைய மடிப்புகள் உண்டு. டென்டகிள்களில் கிளைகளில்லை. அடை காக்கும் பொதுக்கழிவு அறைப்பையில் (Incubatory cloacal pouch) வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது.

ஸ்டைலாய்டஸ் ஸ்லூய்டர் (Styloides sluiter) : தொண்டை, உணவுக்குழாய் இல்லை. மலேயாவிலுண்டு.

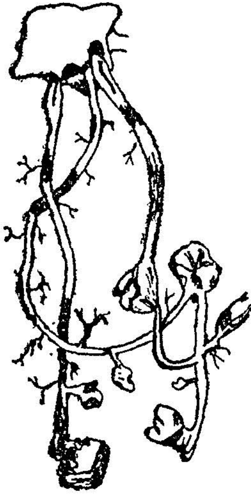
பெலோனியா போர்பெஸ் (Pelonia forbes) : தொண்டையில் மடிப்புகளில்லை.

ஸ்டைலா மாக்லி (Styla Macleay) : தொண்டையில் நான்கு அல்லது அதற்கும் குறைந்த எண்ணிக்கையுடைய மடிப்புகளுண்டு. எல்லாக் கடல்களிலுமுள்ளன.

ஸ்டையிலோப்சிஸ் (Styelops) : தொண்டையின் வலப்புறத்தில் ஒரு மடிப்பு இனப்பெருக்க உறுப்பு வலப்பக்கத்திலுள்ளது. ஐரோப்பாவில் காணப்படுகிறது.

பாத்தையோன்கஸ் ஹெர்ட் (Bathyoncus herd): தொண்டையில் செவுள் பிளவுகளோ நீண்ட மெல்லிய கம்பிகளோ இல்லை. ஆழ்கடல் உயிரிகள் (Abyssal forms), டென்டிரோடா, மாக்லியே (Dendroda, Maclleay), கிளான்டுலா ஸ்டிம்ப் (Clandula stimp), பாலிகார்பா ஹெலர் (Polycarpa heller). தண்டுள்ள உயிரிகள். சில சமயங்களில் மணலால் சூழப்பட்டிருக்கும். தொண்டையில் ஒவ்வொரு புறத்திலும் நான்கு அல்லது அதற்கும் குறைந்த மடிப்புகளுண்டு. இனப்பெருக்க உறுப்பு அநேகத் தனித்தனிக் குவியல்களாக (mass) மேன்டிலின் உட்புறத்தே சிதறியுள்ளது. மேன்டிலின் (Mantle) இணைப்புத்திசுவில் சுண்ணும்பினுலான முள்கள் (Calcareous spicules) உண்டு. எல்லாக் கடலிலும் உள்ளன. குடும்பம் 3. மோல்குலிடே (Family 3. Molgulidae).

எப்பொழுதும் தனித்தும், சில சமயங்களில் ஒட்டியும், காம்பு கொண்டும் வாழ்வன கூடு மணலால் சூழப்பட்டும், மயிர் போன்ற மெல்லிய நீட்சியினுல் இணைக்கப்பட்டுமிருக்கும். வாய் ஆறு மடல்களாலும், மத்திய குழிப்புழை நான்கு மடல்களாலும் சூழப்பட்டுள்ளது. முதுகுப்பக்க டியூபர்கிள் வெவ்வேறு வடிவத்தில் இருக்கும். ஒரு பேரினத்தில் வட்டமாகவோ சிறிது வளைந்தோ அல்லது பெரிதாக வளைந்தோ காணப்படுகிறது. தொண்டைச்சுவர் நீள் பக்கமாக மடிந்திருக்கும். உள் நீள் கம்பிகளில் பாப்பில்லாக்கள் இல்லை. செவுள் பிளவுகள் வளைந்து வளைந்து அடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. டென்டகிள்கள் கிளைத்திருக்கும். மேன்டிலில் இடப்பக்கத்தில், உட்புறத்தில் குடல் இணைந்துள்ளது. வலப்பக்கத்தில் சிறுநீரக உறுப்புகள் ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு பை போன்றுள்ளது. மேன்டிலின் உட்புறத்தில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இணைந்துமிருக்கும். சில சிறப்பினங்களில் வாலில்லா இளவுயிரிகள் உண்டு.



படம் 156.
மோல்குலா ரோஸ்காவிடாவின் கூட்டிழுப்படைய இழைகள். மணல் துகள்கள் ஒட்டிய முடிச்சு காட்டப்பட்டுள்ளது.

மோல்குலா ஃபோர்பெஸ் (Molgula forbes): தொண்டையில் ஆறு அல்லது ஏழு மடிப்புகளுடன், துளைகள் கீற்றுத் தன்மையற்றும் (Not lacinated) இருக்கும். எல்லாக் கடலிலும் உள்ளன. அநுரெல்லா–எல்–டுதையர்ஸ் (Anurella-L-Duthiers) மோல்குலாவைப்போன்று வாலில்லா இளவுயிரியைக் கொண்டுள்ளது.

ஜிம்னோசிஸ்டிஸ் ஜியர்ட் (Gymnocystis giard): தொண்டையில் ஐந்து மடிப்புகளைக் கொண்டிருக்கும். அட்லாண்டிக், ஆர்க்டிக் கடல்களில் காணப்படும்.

அஸ்கோபெரா ஹெர்ட் (Ascopera herd): செவுள் பிளவுகள் வளைந்து இல்லை. துளைகள் மடிப்புகளற்றிருக்கும். தண்டுடையன. கூட்டில் (Test) நீட்சிகள் இரா. ஆழ்கடல் உயிரிகள்.

டினிசெல்லா-எல்-டுதையர்ஸ் (Ctenicella-L-Duthiers): துளைகள் கீற்றுகளாகக் காணப்படுகின்றன. மத்திய கடலிலுள்ளது.

யூகைரா ஆல்டர் & ஹேன்காக் (Eugyra Alder and Hancock): தொண்டையில் மடிப்புகளிரா. பை போன்ற நீட்சி (Saccular diverticula) நீள் வரிசையில் அமைந்திருக்கும். இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஒற்றையாயுள்ளன. எல்லாக் கடல்களிலும் காணப்படும்.

பாரமோல்குலா டிரஸ்டெட் (Paramolgula Trausted): தொண்டை மடிப்புகளற்றும், செவுள் பிளவுகள் சுருளாக வளைந்தும், இரட்டை இனப்பெருக்க உறுப்புகளை உடையனவாயும் உள்ளன. போஸ்டிரைகோ பிராங்கஸ் டிரஸ்டெட் (Bostricho branchus Trausted), கேமஸ்டர் பைசான் (Gamaster pizon), ஒலிகோட்ரேமா போர்ன் (Oligotrema Bourne) ஆகியன நியூ பிரிட்டனில் காணப்படுகின்றன.

குலமரபுக் குழு 2. அசிடியா கம்பாசிடே - (சின்அசிடியே) (Tribe 2. Ascidae compositae - Synascidae)

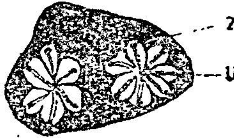
உள் முகிழ்தல் (Gemmation) மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்து ஒட்டியும் [விதிவிலக்கு: சீலோகார்மஸ் (Coelo Cormus)] கூட்டமாகவும் எல்லா உயிரிகளும் ஒரு பொதுக்கூட்டில் தங்கி [விதிவிலக்கு: கிளாவெலினிடே (Clavelinidae)] வாழ்கின்றன.

மத்திய குழியிலோ தனி அடை காக்கும் பையிலோ வளர் கருவின் வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. வாலுள்ள இளவுயிரி வெளி வரும் வரை பையிலேயே தங்கியிருக்கும்.

குடும்பம் 1. பாடிரைலிடே (Family 1. Botryllidae)

கூட்டம் (colony) மெல்லியதாகவும், கெட்டியான உறையால் சூழப்பட்டு வலுப்படுத்தப்பட்டுமிருக்கும். சில சமயங்களில் தடித்த தசையமைப்புள்ளதாகக் காணப்படும். ஒரு தொகுப்பைச்

சார்ந்தவை வட்டமாகவோ, நீள்வட்டமாகவோ, கிளைத்தோ ஒரு பொதுக் கழிவுப்புழையில் திறக்கின்றன. (படம் 157) பொதுக் கழிவுப்புழை தெளிவாகவும் சிலவற்றில் மடிப்புகளைக் கொண்டுமிருக்கும். சுவாய்டுகள் சிறியனவாயும், பகுதிகளாய்ப் பிரிக்கப்படாமலுமிருக்கின்றன. தொண்டையின் பின்புறமாகக் குடல் இடப்புறத்தில் உள்ளது. கூடு மிருதுவாகவும், அநேகக் குழாய்களைக்கொண்டும் இருக்கும். குழாய்கள் முனையில் புடைப்புகளாக முடிந்தும், அவை உடலின் சுவாய்டுகளுடன் இருமுனையில் இணைந்துமுள்ளன. தொண்டை பெரியதாகவும், மூன்று உள் நீண்டமைந்துள்ள கம்புகளைப் பெற்றுமிருக்கும். அநேகச் செவுள் பிளவுகள் உள்ளன. முதுகுப்புற லேமினா சவ்வு போன்று இருக்கும்.



படம் 157.
பாட்டிரைலஸ் வைலேசியஸ்
1. வாய்;
2. பொதுக் கழிவுப்புழையின் பொதுத்துளை.

டென்டக்கிள்கள் எளிய அமைப்புடையனவாயும், எண்ணிக்கையில் பதினாறுக்கு (16) மேற்படாமலும் இருக்கும். மேன்டிலின் இருபுறமும் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உள்ளன. [விதிவிலக்கு: ஸிம்ப்ளெக்மா (Symplegma)]. உள் முகிழ்தல் (Gemmation) பக்கங்களிலும், சுவாய்டுகளின் உடலிலிருந்தும் ஏற்படுகின்றது. ஹெர்ட்மன் (Herdmen) என்பார், சார்கோபாட்ரைலாய்டஸில் (Sarcobotrylloides) தண்டு அரும்புதல் (Stolonial budding) கூட்டின் குழாய்களிலிருந்து உண்டாகின்றதென்று விவரிக்கின்றார். பாடிரைலஸில் (Botryllus) நியூரல் சுரப்பி, செல்திரளுக்கு மேற்புறத்திலும், இரைப்பையில் கல்லீரல் நீட்சியுமுள்ளது.

பாட்டிரைலஸில் (Botryllus) முகிழ்தலில் அகஅடுக்கு யாதொரு பங்குமேற்காததால் மற்ற சின்அசிடியன்களிலிருந்து மாறுபடுகிறது. மொட்டு (Bud) மத்திய குழி அறையின் வெளி வளர்ச்சியாகும். மத்திய குழி அறை புற அடுக்கை மட்டும் கொண்டுள்ளது. இப்புற அடுக்கில் ஆங்காங்கே நடு அடுக்குக் காணப்படுகிறது. இளவுயிரி வெளிவருவதற்கு முன்பே முகிழ்தல் மத்திய குழியின் கீழ்ப்புற ஈரிணை வெளி வளர்ச்சிகளாக வளர்கின்றது. இளவுயிரி ஏதேனும் ஒரு பொருளின்மீது ஒட்டி பொருந்திய பின், இடப்புறமிருப்பது வளர்ச்சியில்லாமலும், வலப்புறத்தில் இருப்பது மட்டும் வளர்ச்சியுடனும் திகழ்கிறது. இதிலிருந்து வரும் சுவாய்டுகள் இரு வகையான மொட்டுகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. கூட்டத்திலுள்ள சுவாய்டுகளின்

எண்ணிக்கை, உறுப்புகளுக்குரிய தகவு பொருத்த விகிதத்தில் (Geometrical ratio) அதிகமாகிறது. ஆனால், எல்லாவற்றிலும் மொட்டுகள் வளர்ச்சியடைந்தவுடன், அவற்றை உற்பத்தி செய்தவை இறந்துவிடுகின்றன. இவ்வாறு பொருந்திய இளவுயிரி மொட்டுகள் வந்தவுடன் இறந்துவிடுகின்றன. இம் மொட்டுகளி லிருந்து மற்ற இரண்டு மொட்டுகள் அரும்பியவுடன் இவை அனைத்தும் அழிந்துவிடுகின்றன. வெளி சுவாய்டுகள் எல்லாம் பைரோசோமாவில் (Pyrosoma) உள்ளதைப்போல் அமைந் துள்ளன. அதாவது, மத்திய குழி அறைகளெல்லாம் ஒன்றோ டொன்று நோக்கியும், அனைத்தும் பொதுக் கழிவுப்புழையில் திறக்கும்படியாகவும் அமைந்துள்ளன. பொதுக் கழிவுப்புழைக் கூட்டத்தின் மேற்புறத்தில் ஒரு பள்ளம் போன்றுள்ளது. இவ்வாறு சுவாய்டுகளின் தொகுப்பு (system of zooids) உண்டா கிறது. தொகுப்பில் காணப்படும் சுவாய்டுகளின் எண்ணிக்கை குறிப்பிட்ட அளவுடையதாய் உள்ளது. குறிப்பிட்ட எண்ணிக் கையை அடைந்தவுடன் இரண்டு மொட்டுகளில் ஒன்று அழிந்தும், மற்றொன்று இவற்றிலிருந்து பிரிந்தும்விடுகின்றன. இவ்வாறு பிரிந்த மொட்டு அதே கூட்டத்தில் மற்றொரு புதிய தொகுப்பிற்கு மையமாய் அமைகிறது. மற்ற சின்அசிடியன்களைப்போல் அரும்பிய மொட்டுகள் பெற்றோர்களிடமிருந்து பிரிவதில்லை. மொட்டின் தொண்டை, பெற்றோரின் மத்திய குழியிலிருந்து பிரிந்துவிடுகிறது. ஆனால், புறஅடுக்கு இணைப்பு நிலைத்து நின்று, நீண்ட மெல்லிய குழாய் போலாகிறது. எனவே, பெற்றோரின் குருதிக்குழாய்த் தொகுப்பும், மொட்டின் குருதிக்குழாய்த் தொகுப்பும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொண்டுள்ளன. பெற்றோர் சுவாய்டு அழிந்தவுடன், பெற்றோரும் இளவுயிரியும் இணைக்கப்பட்டிருந்த இருகுழாய்கள் தொடர்ந்துள்ளன. ஏனெனில், உள்ளுறுப்புகள் அழிந்தாலும் புறஅடுக்கு அழிவதில்லை.

மத்திய குழி அறையின், கீழ்ப்புறத்திலிருந்து மொட்டுகள் நீட்சிகளைப்போல் வளர்கின்றன. ஒவ்வொன்றின் அறையும் இரண்டாகப் பிரிகின்றன. இவற்றுள் ஒன்று தொண்டையாகவும், மற்றொன்று மொட்டின் மத்திய குழியாகவும் சேண வடிவத்தில் (Saddle shaped) மாறுகின்றன. உறுப்புகள் எல்லாம் வழக்கமான முறையில் வளர்கின்றன. தொண்டையின் புற வளர்ச்சியாகப் பெரிகார்டியமும், குடலும், அக அடுக்கிலிருந்து நரம்புத் தொகுப்பும் உண்டாகின்றன. முதலில் தோன்றிய இணைப்பு வாழ்நாள் முழுவதும், குருதித்தோலடுக்குக் குழாயாகிறது; நிலைத்துவிடுகிறது. பாட்ரைலஸ் கார்ட்னர் பாலாஸ் (Botryllus Gartner Pallas) கூட்டம் மெல்லியதாகவும், ஓர் உறையால் சூழப்

பட்டு வலுப்படுத்தப்பட்டும் இருக்கும். தொகுப்பு வட்டமாய் இருக்கும். இரட்டை இனப்பெருக்க உறுப்புகள் பக்கங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. வட அமெரிக்கா, ஐரோப்பா, மத்திய தரைக்கடல் ஆகிய இடங்களில் கடலோரத்தில் இது காணப்படுகிறது. பாலி சைக்ளஸ் லேமார்க் (Polycyclus Lamarck) கூட்டம் தடித்தும், தசையுள்ளதாயும் உள்ளது. ஐரோப்பா, மத்திய தரைக் கடல் ஆகிய இடங்களில் காணப்படுகிறது.

பாட்ரைலாய்டஸ் எச் மில்னி எட்வார்ட்ஸ் (Botrylloides - H - Milne Edwards) கூட்டம் மெலிந்தும், உறை ஒன்றால் சூழப்பட்டு உறுதியாகவும். தொகுப்பானது நீண்டோ ஒழுங்கற்று கிளைத்தோ இருக்கும். இரட்டை இனப்பெருக்க உறுப்புகள், பக்கங்களிலுள்ளன.

சார்கோ பாட்ரைலாய்டஸ் – வி – டிரேஸ்கி. (Sarco - Botrylloides - V - Drasche) : மேற்கூறிய உயிரியைப்போன்றிருக்கும். ஆனால், கூட்டம் தடித்தும் தசையுள்ளதாயும் காணப்படும்.

சிம்பிளெக்மா ஹெர்ட்மேன் (Symplegma herdman) : தண்டுகளைப் பெற்ற இவ்வுயிரிகள் கூட்டமாக வாழும். ஒற்றை இனப் பெருக்க உறுப்பு, குடலின் வளைவில் அமைந்துள்ளது.

குடும்பம் 2. டிஸ்டோமிடே (Family 2. Distomidae) : கூட்டம் வட்டமாகவோ பொது உறையால் சூழப்பட்டுத் திண்மையாகவோ இருக்கும். ஒட்டியோ அல்லது நீண்ட காம்பினைப் பெற்றோ வாழும். தொகுப்புகள் ஒழுங்கற்றிருக்கின்றன. சிலவற்றில் தெளிவற்றோ மறைந்தோ காணப்படும். வாயும், மத்திய குழியும் கூட்டத்தின் வெளிப்புறத்தில் திறக்கின்றன. சுவாய்டுகளில் மார்புப்பகுதி, வயிற்றுப்பகுதி என இரு பிரிவுகள் உள்ளன. சில சமயங்களில் நீண்ட குருதி மேல்தோல், இணையுறுப்புகளைப் (Appendages) பெற்றிருக்கின்றது. கூடு (Test) ஜெலாட்டினாலோ (Gelatin) குருத்தெலும்பினாலோ ஆனது. சில சமயங்கள், சுண்ணாம்பினாலான நுண் முள்களைக் கொண்டுள்ளது. தொண்டையில் உள் நீள் கம்பிகள் இல்லை. முதுகுப்புற லேமினா (Dorsal lamina) லாங்குவட்சுகளைப் (Languets) போலுள்ளது. குடலின் வளைவில் (Intestinal loop) இனப்பெருக்க உறுப்பும், இதயமும் (Heart) உள்ளன. விந்துப்பைகள் (Spermatic Vesicle) எண்ணிக்கையில் அதிகமாகவும், விந்துநாளம் நேராகவும் காணப்படுகின்றன.

டிஸ்டோமிடாவில் (Distomidae) அரும்புதல் எபிகார்டியத்திலிருந்து (Epicardium) தொடங்குகிறது. தொண்டையிலிருந்து

எபிகார்டியம் ஓரிணை நீட்சிகளாக உணவுக்குழாயின் இருபக்கங்களி லும் தோன்றுகிறது. இவை இரண்டும் இணைந்து ஓர் எபிகார்டியல் குழாயினை (Epicardial tube) உருவாக்குகின்றன. இது மேல்தோலை வெளித்தள்ளி ஒரு கீழ்த்தண்டாக (Ventral stolon) மாறுகிறது. சிறிய உறுப்புகளை முகிழ்தல் முறையினால் இத் தண்டு உற்பத்தி செய்து, கூட்டினுள் செலுத்துகிறது. இவை பல பிளவு முறை யினால் (Fission) பிரிந்து புதிய சுவாய்டுகளை உண்டாக்குகின்றன. கோலெல்லாவில் (Colella) சில மொட்டுகள் தண்டின் ஆழ்ந்த பாகங்களிலுள்ளன. புறத்தோலில் உணவு சேகரித்து வைக்கப் பட்டுள்ளது. டிஸ்டேபியா டெல்லா வேலி (Distabia della velle) பொதுவான பொதுக்கழிவுப்புழையையும் (common cloaca) மத்திய குழியில் லேங்குவட்சுகளையும் (Languets) பெற்றுள்ளது. அடை காக்கும் பை பொதுக்கழிவுப்புழையின் நீட்சியிலிருந்து உண்டாகிறது. கூட்டம் ஒட்டியோ சிறு தண்டுகளையோ கொண்டு வாழும். மத்திய கடல், அட்லாண்டிக், இந்தியக் கடல் ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றன

ஜூலினியா கால்மன் (Julinia calmen) : அண்டார்டிக் கடலி லுள்ளன.

டிஸ்டோமா கார்ட்னர் (Distoma Gartner) : மத்திய குழிக்குழல் (Atrial siphon) இருக்கும். கூட்டில் நுண்முட்கள் இல்லை. அடை காக்கும் பை உண்டு. கூட்டம் தண்டற்றோ சிறு தண்டினைக் கொண்டோ இருக்கும். ஐரோப்பா, மத்திய கடல் ஆகிய பகுதி களிலுள்ளன.

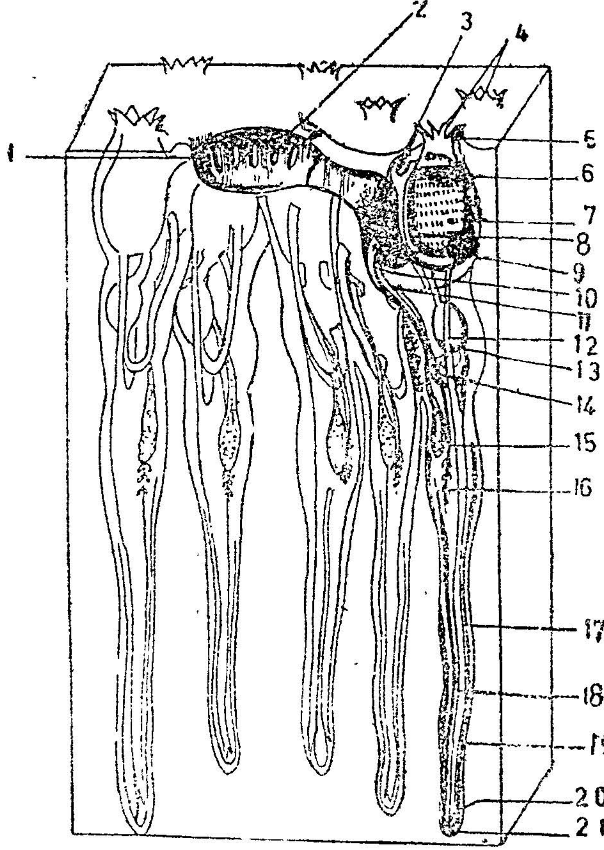
ஹெட்டிரோடிரேமா ஃபில்டர் (Heterotrema filder) சிஸ்டோடைட்ஸ் - வி - டிராஸ்கி (Cystodites - V - Drasche) கோலெல்லா ஹெர்ட் (Colella hert) : அடை காக்கும் பை நன்கு வளர்ந்திருக்கும். தண்டுகள் உள்ளன.

ஆக்ஸிகார்னியா - வி - டிராஸ்கி (Oxycornia - V - Drasche) காண்டி ரோஸ்டேகைஸ் மேக்டோனல்டு (Chondrostachys Macdonald) : சுவாய்டுகள் கூட்டிற்கு அப்பால் துருத்தியுள்ளன. ஆஸ்திரேலி யாவில் இவ்வுயிரிகள் காணப்படுகின்றன.

ஆர்ச்சிடிஸ்டோமா - கார்ஸ்டேங் (Archidistoma Garstang): அடிப் புற அடுக்கிலிருந்து சுவாய்டுகள் வளர்கின்றன. அவை தனித்தோ ஒரு பொதுக்கூட்டத்தில் இணைந்தோ விருக்கும். பொதுவான பொதுக்கழிவுப்புழை இல்லை. மணலால் சூழப்பட்டிருக்கும். கிளாவலினாவைப் (Clavilina) போல் சுவாய்டுகள் ஒன்றுசேர்ந்து குழுவாக வாழ்கின்றன.

குடும்பம் 3: பாலிகிளினிடே (Family 3. Polyclinidae)

கூட்டம் எப்பொழுதும் தடித்தும், சில சமயங்களில் உறையால் சூழப்பட்டு, கெட்டிப்படுத்தப்பட்டும், மடிப்புகளைக்



படம் 158. பாலிகிளினிட் குழுவின் ஒரு பகுதியின் வெட்டுத் தோற்றம்

1. பொதுக் கழிவுப்புழையின் பொதுத்துளை; 2. மத்திய குழித்துளைகள்; 3. செல்திரள்; 4. வாய்கள்; 5. டென்டகிள்கள்; 6. தொண்டைசூழ் பட்டி; 7. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 8. லேங்குவட்ஸ்; 9. மலப்புழை; 10. ஆண் இனப்பெருக்கத் துளை; 11. பெண் இனப்பெருக்கத் துளை; 12. எபிகார்டியல் குழாய்கள்; 13. இரைப்பை; 14. பைலோரிக் சுரப்பி; 15. அண்டச் சுரப்பி; 16. விந்துச் சுரப்பி; 17. எபிகார்டியம்; 18. பெரிகார்டியத்தின் மேல்முனை; 19. பெரிகார்டியத்தின் கீழ்முனை; 20. எபிகார்டியத்தின் பின் பிரிவு; 21. இதயம்.

கொண்டும், காம்புகளைப் பெற்றுமிருக்கும். தொகுப்புகள் பல வடிவங்களிலும், சில சமயங்களில் ஒழுங்கற்றும் காணப்படுகின்றன. சிலவற்றில் தொகுப்புகள் இல்லை. பொதுவான பொதுக்கழிவுப்

புழைகள் தெளிவற்றுள்ளன. சில சமயங்களில் இவை காணப்படு வதில்லை. தரை மட்டத்திற்குச் செங்குத்தாகச் சுவாய்டுகள் அமைந் துள்ளன. சுவாய்டுகளில் மார்பு, வயிறு, பின்வயிறு ஆகிய முப் பிரிவுகள் உள்ளன. வாய் ஆறு அல்லது எட்டு மடிப்புகளைக்கொண்டு விளங்கும். மத்திய குழிப்புழையில், மத்திய குழி, லேங்குவட்சு உள் ளது. (படம் 158) கூடு அமுத்தப்பட்ட மணலினால் விறைப்பாகிறது. தொண்டை சிறியதாகவும், சிறு செவுள் பிளவைக்கொண்டு முள்ளது. உள் நீள் கம்பிகள் இல்லை. சவ்வுகள் கிடைமட்டமா யுள்ளன. டென்டகிள்கள் சிறியனவாகவும் எண்ணிக்கையில் குறைந்தனவாயுமுள்ளன. முதுகுப்புற லேமினா லேங்குவட்சைப் போலுள்ளது. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் பின்வயிற்றிலுள்ளன. விந்துச்சுரப்பி (Testis) விந்துப்பை போன்று விந்து நாளத்தோடு ஒட்டியுள்ளது. பிற்பகுதியில் இதயத்தைக் கொண்டுள்ள பின் வயிற்றிலிருந்து முகிழ்தல் (Gemmation) முறை ஏற்படுகிறது.

பின்வயிற்றில் எபிகார்டியம் உள்ளது. இது வலது, இடது என்று இரு பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு முறையே இதயம், பெரி கார்டியம் எனப்படுகின்றன (படம் 158). பின்வயிற்றின் மேற் புறத்தில் இனப்பெருக்க உறுப்பு உள்ளது. பெரிகார்டியம் 'U' வடிவத்தில் காணப்படுகிறது. பிற்பகுதியில் இதயம் உள்ளது. எபிகார்டியம் முன்புறத்தில் இரு குழாய்களாகப் பிரிந்து, தொண்டையோடு ஒட்டியுள்ளது. முதிர்ந்த உயிரியில் அவை தொண்டையில் திறப்பதில்லை. பின்வயிறு, வயிற்றிலிருந்து பிரிந்து பல துண்டங்களாகப் பிளவு முறையால் பிரிக்கப்படுவதால் முகிழ்தல் நடைபெறுகிறது (படம் 159). ஒவ்வொரு துண்டிலுள்ள இதயமும் பெரிகார்டியமும் அழிந்து, எபிகார்டியம் மொட்டின் தொண்டை, மத்திய குழி, குடல் என்னும் பிரிவுகளாகிறது. அமரோசியம் (Amaroucium) மற்றும் சிலவற்றில் முகிழ்தல் கோடைக்காலத்தில் ஏற்படும். குளிர்காலத்தில் இம்முறை மறைந்து இனப்பெருக்க உறுப்புகள் தோன்றுகின்றன. முகிழும் சுவாய்டு ஒரு புதிய பின்வயிற்றுப்பகுதியை மறுபிறப்பு வளர்ச்சி யால் உண்டாக்குகின்றது.

இவ்வாறு ஏற்படும் முகிழ்தல், தண்டு வகையைச் (Stolonic sind) சேர்ந்ததாகும். கிளாவலேனா (Clavelina), டிஸ்டோமிடா (Distomidae) ஆகியவற்றிலும் இம்முறை காணப்படுகிறது.

குடல் வளைவு வளைந்தும், இரைப்பையின் சுவர் வழவழப் பாயும் இருக்கும் (படம் 158).

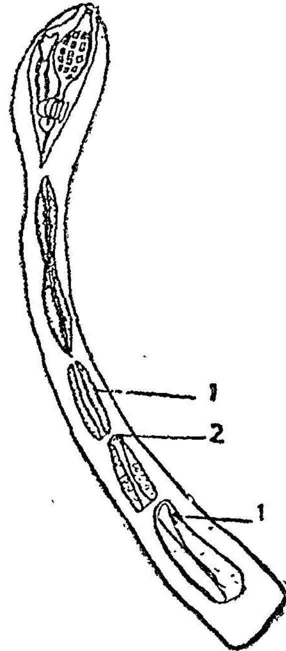
பாலிகிளீனம் சேவ் (Polyclinum sav): தொகுப்புகள் எளிமையாகவும் வயிறு மிருதுவான சுவராலும் ஆக்கப்பட் டிருக்கும். எல்லாக் கடல்களிலும் காணப்படுகிறது.

கிளோசோபோரம் லேஹில்லே (Glossophorum lahille): தொண்டையின் கிடைமட்டத்திலுள்ள சவ்வில் சிறிய பல் போன்ற (Denticulated) பாகமுள்ளது. ஒவ்வொரு கூட்டத்திலும் தனித் தொகுப்புள்ளது (Single system). மத்திய தரைக்கடலில் காணப் படுகிறது.

அப்டோகேஸ்டர் ஹெர்ட் (Aptogaster herd): பாலிகிளைனாய்டஸ் - வி - டிராஸ்கி (Polyclinoides - V - Drasche) அப்ளிடியோப்ஸிஸ் லேகில்லே (Aplidiopsis lahille): குடலில் வளைவில்லை. வயிறு மிருதுவான சுவரைக் கொண்டுள்ளது. மத்திய தரைக்கடல், அட்லாண்டிக் கடல்களில் காணலாம்.

பேரிங்கோடிக்டையான் ஹெர்ட் (Pharyngodictyon herd): தொண்டையில் நீள் சதுர எளிய வலைப்பின்னல் உள்ளது. நீண்ட தொண்டைக் கம்பிகள் இல்லை. அண்டார்க்டிக் கடலிலுள்ளது.

டைலோபிராங்கியான் ஹெர்ட் (Tylobranchion herd): குடல் வளைவற்றும் வயிற்றின் சுவர் வரிப்பள்ளங்களைக்கொண்டும், சிறு அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுமிருக்கும்.



படம் 159.

அமரேசியத்தின் பின்வயிற்றின் பகுப்பமைப்பு.

1. மொட்டுகள்;

2. மொட்டின் முன் தடித்த எபிகார்டியத்தின் முனை.

எபிலிடியம் சேவ் (Apilidium sav): லேங்குவட்சு இல்லை. எல்லாக் கடல்களிலும் காணப்படும் (படம் 159).

சாமபிலிடியம் ஹெர்ட் (Psammapilidum herd): மத்திய குழித்துளையில் லேங்குவட்ஸ் உள்ளது. பின்வயிறு சுருக்கத்தால் பிரிந்து காணப்படுவதில்லை.

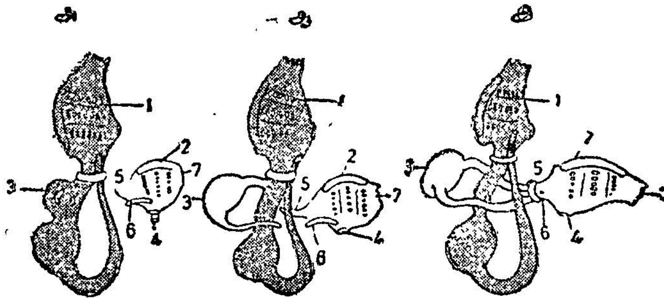
சிகில்லினு சேவ் (Sigillina sav) பிரகேரியம் கியர்டு (Fragarium giard): எட்டு வாய் மடிப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

ஸிட்னியும் சேவ் (Sydnyum sav): ஆறு வாய் மடிப்புகள் உள்ளன. வயிறு சிறு அறைகளாகப் பிரிந்திருக்கும்.

சைனுய்கம் பிலிப்ஸ் (Synoicum phillips): ஒவ்வொரு கூட்டமும் தனித்தனியே கதை வடிவச் செல்களைக் கொண்டுள்ளன.

குடும்பம் 4. டைடெம்னிடே (Family 4. Didemnidae): கூட்டம் மெலிந்தும், ஒட்டியும் எப்பொழுதாவது உறையால் சூழப் பட்டும் இருக்கும். தண்டுகள் இல்லை. தொகுப்புகள் ஒழுங்கற்றும் சிலவற்றுள் தொகுப்புகள் இல்லாமலுமிருக்கும். பொதுவான பொதுக்கழிவுப் புழை தெளிவற்றிருக்கிறது. புறஅடுக்கு நீட்சிகள் நன்கு வளர்ந்தும், தசைகள் நன்கு சுருங்கக்கூடியனவாயுமுள்ளன. தொண்டையில் மூன்று அல்லது நான்கு வரிசைகளில் செவுள் பிளவுகள் உள்ளன. குடல் வளைவில் இனப்பெருக்க உறுப்பு அமைந்துள்ளது. அண்டங்கள் பெரியனவாகவும், விந்துகள் வட்டமாகவும், விந்து நாளம் சுருண்டுமுள்ளன. உள் முகிழ்தல் (gemmation) பைலோரிக் பகுதியிலிருந்தும், மார்பு, வயிறு ஆகியவை தனி மொட்டுகளிலிருந்தும் உண்டாகின்றன. இளவுயிரியில் உள் முகிழ்தல் குறைந்து காணப்படும்.

டைடெம்னிடேவில் காணப்படும் முகிழ்தல் முக்கியமானதாகும். (படம் 160) உடலில் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியிலிருந்து



படம் 160. டைடெம்னத்தின் முகிழதலில் தொடர்ந்து தோன்றும் மூன்று நிலைகள் (அ, ஆ, இ).
1. பெற்றோர்; 2. தொண்டை மொட்டு; 3. வயிற்று மொட்டு; 4. மத்திய குழித்துளை; 5. உணவுக்குழாய்; 6. மலக்குடல; 7. மொட்டின வாய்.

இரு தனித்தனிப்பகுதிகளாக வளர்கின்றன. அவற்றுள் ஒன்று மார்பு மொட்டு (Thoracic bud) எனப்படும். இம் மொட்டு

மத்திய குழி அறையின் கீழ்முனையின் வெளிச்சுவரிலிருந்து ஒரு நீட்சியாய் வளர்கிறது. மற்றொன்று, வயிற்று மொட்டு (Abdominal bud) எனப்படும். இது உணவுக்குழாயின் நீட்சியாகும். இது வலப்புறத்திலிருந்து துருத்தியுள்ளது. மார்பு மொட்டு வெளியே யுள்ள புறஅடுக்கிலிருந்தும் மத்திய குழி அறையின் புறஅடுக்கு இடையேயுள்ள நடுஅடுக்கிலிருந்தும் உண்டாகின்றது. புதிய சுவாய்டின் மார்புப்பகுதியை இது தோற்றுவிக்கிறது. அதாவது, தொண்டை, மத்திய குழிஅறை, மலக்குடல், உணவுக்குழாயின் ஒரு பகுதி ஆகியவையே மார்பு மொட்டின் புதிய சுவாய்டிலிருந்து தோன்றுகின்றன. மார்பு மொட்டு தான் தோன்றிய இடத்திலிருந்து தனித்தனிப் புதிய உறவைப் பெறுகின்றது. அவை பின் வருமாறு: வாய். கூட்டத்தின் வெளிப்பரப்பில் திறக்கிறது. கூட்டத்தின் பொதுவான பொதுக்கழிவுப் புழையில் மத்திய குழி அறை திறக்கிறது. உணவுக்குழாயின் ஒரு பகுதி உணவுக்குழாயுடனும், மலக்குடல் பெற்றோரின் மடக்குடலுடனும் சேர்கிறது. வயிற்று மொட்டு, ஒரு சுருளாகி இருபுறமும் பெற்றோரின் உணவுக் குழாயுடன் இணைந்திருக்கிறது. ஒரு முனை உணவுக்குழாயிலிருந்து பிரிந்து மலக்குடலுடன் இணைகிறது. அந்த இணைப்பு, மார்பு மொட்டின் குடலின் கடைப்பகுதியும் வயிற்று மொட்டும் சேருமிடமாகும். இம் முழு வளைவும் புதிய உணவுக்குழாய், இரைப்பை, குடலாக மாறுகிறது.

புதிய இதயமும், பெரிகார்டியமும் வயிற்று மொட்டில் உண்டாகின்றன. பிறகு, புதிய தொண்டையும், புதிய குடலும் பெற்றோரின் வளர்ச்சிக்கு ஏற்றவாறு வளர்ந்து உணவுக்குழாய், குடலின் கடைப்பகுதி ஆகியவற்றிலிருந்து பிரிந்து, பிறகு வயிற்று மொட்டிலிருந்து வந்த உணவுக்குழாய், மலக்குடல் மார்புப்புற மொட்டின் உணவுக்குழாய், மலக்குடல் ஆகியவற்றோடு தொடர்ந்து உள்ளன. இது ஒரு புது வகையான குறிப்பிடத்தக்க நிகழ்ச்சியாகும். சில சமயங்களில் மொட்டின் இருபாகங்களும் ஒரே அளவாக வளர்வதில்லை. ஒரு பாகம் மட்டும் நன்கு வளர்ச்சி யுறுகிறது. ஆனால், சுவாய்டுகளில் இருகுடல்கள் காணப்படுகின்றன. அவ்வாறுள்ள சுவாய்டுகளில் பழைய குடல் மறைந்து விடுகிறது. இந் நிகழ்ச்சியை மறுவளர்ச்சியாகக் (Regeneration) கருதலாம்.

டைடெம்னம் சேவ் (Didemnum sav) கூட்டம் தடித்தும், தசை நிறைந்தும் இருக்கும். தொண்டையில் மூன்று வரிசைகளில் செவுள் பிளவுகள் இருக்கின்றன. எல்லாக் கடல்களிலும் காணப் படுகின்றன.

டைடெம்நாய்டெஸ் - வி - டிராஸ்கீ (Didemnoides - V - Drasche) சார்கோ - டி - டெம்நாய்டெஸ் ஓகா (Sarco - De - Demnoides Oka) லெப்டோகிளினம் - எம் - எட்வர்ட்ஸ் (Leptoclinum - M - Edwards) : *கூட்டம் மென்மையதாகவும், சுவரால் சூழப்பட்டுக் கெட்டிப் படுத்தப்பட்டிருக்கும். நான்கு வரிசைகளில் செவுள் பிளவுகள் உள்ளன.*

டெட்ராடைடெம்னம் டெல்லா வேலி (Tetradidemnum-Della-vello) பாலிசின்கிரடான் நாட் (Polysyncraton Not) யூசீலியம் சேவ் (Eucoelium sav : *ஆறு வரிசைகளில் செவுள்பிளவுகள் உள்ளன. மத்திய கடலிலும், சிவப்புக் கடலிலும் காணப்படுகின்றன.*

ஹைபுருகான் சோலஸ் (Hypurgon sollas): *கூட்டில்* (Test) *கழிவுப்பொருள்கள்* (Excretory matter) *உள்ளன. மலேயாவில் காணப்படுகிறது.*

குடும்பம் 5. டிப்ளசோமிடே (Family 5. Diplosomidae) : *கூட்டம் மெலிந்தும், ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய சுவரால் சூழப்பட்டு, கெட்டிப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். கூட்டில் முள்கள் இல்லை. தொண்டையில் நான்கு வரிசையில் செவுள் பிளவுகள் காணப்படுகின்றன. மார்பு, வயிறு என இருபாகங்களாய் உடல் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. விந்து நாளம் சுருளாக இல்லை. டைடெமினைப்போன்று இளவுயிரி உள் முகிழ்நலில் தான் ஒட்டிக்கொள்வதற்கு முன்* (gemmation) *ஒரு மொட்டை உண்டாக்குகிறது.*

டிப்ளசோமா மேக்டோனல்டு (Diplosoma Macdonald) : *மத்திய தரைக்கடல், அட்லாண்டிக் பசுபிக் கடல்களில் காணப்படுகின்றன. டிப்ளசோமா மாய்டெஸ் ஹெர்ட்* (Diplosoma Moides herd) *முட்கள் உள்ளன. மத்திய தரைக்கடலில் இவ்வகை உயிரிகள் காணப்படுகின்றன. பிரிவெஸ்டிலியம் ஜோர்டெயின்* (Brevistellium Jourdain), *அஸ்டெல்லியம் ஜியர்டு* (Astellium Giard), *சூடோடைடெம்னம் ஜியர்டு* (Pseudodidemum Giard).

குடும்பம் 6. சீலோகார்மிடே (Family 6. Coelocormidae)

கூட்டம் திண்மையாயும், மேற்புறத்தில் குழிந்தும், ஒட்டாமலும் உள்ளது. சுவாய்டுகள் பெரியனவாகவும், எல்லாப் புறமும் பரவியும் வாயில் ஐந்து மடல்களைக் கொண்டுமுள்ளன. கூடு மிருதுவாயும், புறத்தே சுண்ணத்திலான முள்களையும் கொண்டுள்ளன. தொண்டை பெரியதாயும், முதுகுப்புற லேமினு (Dorsal lamina) *லாங்குவட்சு போன்றும் உள்ளன. தொண்டையின் பின்புறம்*

வரை, குடல் தொடர்ந்தும், தனித்த வயிறின்றியும் விளங்குகிறது. விந்துச் சுரப்பி, பை போன்றும் சுருளான விந்து நாளத்துடன் சேர்கிறது.

சீலோகார்மஸ் ஹெர்ட்மேன் (Coelocormus Herdman): தென் அட்லாண்டிக் கடலில் காணப்படுகிறது.

குடும்பம் 7. பாலிஸ்டைலிடே (Family 7. Polystyelidae)

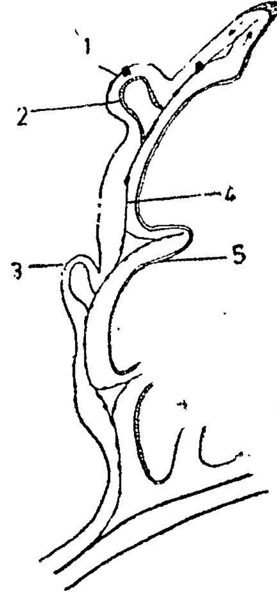
கூட்டம் திண்மையாகவும், சுவரால் சூழப்பட்டுக் கெட்டிப் படுத்தப்பட்டிருக்கும். சிறுசிறு குழுவாகத் தண்டுடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கும். பொதுவான பொதுக் கழிவுப்புழை இல்லை. வாய், மத்திய குழித்துளை ஆகியவற்றில் நான்கு மடல்களும் அவை நேராக வெளியே திறக்கின்றன. தொண்டை பெரிதாகவும் தடித்த உள் நீண்ட கம்பிகளைப் பெற்றுமிருக்கும். நீட்சிகள் அதிக மாகவும் சிறியனவாயுமுள்ளன. முதுகுப்புற லேமினு சவ்வு போன்றிருக்கும். தொண்டையின் பக்கத்தில் குடல் காணப்படு கிறது. சில சமயங்களில் குடல் பின்புறம் வரை தொடர்ந் துள்ளது. இனப்பெருக்க உறுப்பு மேன்டிலில் காணப்பட்டு மத்திய குழியில் துருத்திக்கொண்டிருக்கிறது. உள் முகிழ்தல் (Gemmation) நடைபெறுதல் ஐயத்திற்குரியதாய் உள்ளது. குருதித்தண்டிலிருந்து உள் முகிழ்தல் ஏற்படலாம். இதில் காணப் படும் எல்லா வகைகளிலும் அரும்பும் திறன் உள்ளதா என்பது தெரியவில்லை. ஒருசில தனி அசிடியன்கள் ஒன்றுசேர்ந்து உண்டானவையாகும். அமைப்பில் அவை பாலிகார்பாவை (Polycarpa), அதாவது, ஸ்டைலினே (Stylenae) குழுவைச் சார்ந் தவைபோல் உள்ளன. உதாரணத்திற்கு, குட்சிரியா கன்னிங்காம் (Goodsiria Cunningham) என்னும் உயிரியைக் குறிப்பிடலாம். கோரிசோகார்மஸ் ஹெர்ட் (Chorizocormus Herd), அக்குலி னேரியா கிரே (Oculinaria Gray), தைலேசியம் காரஸ் (Thylacium Corus), பாலிஸ்டைலா ஜியர்டு (Polystyela Giard), ஸின்ஸ்டைலா ஜியர்டு (Synstyela Giard) ஆகியவை உதாரணங்கள்.

குடும்பம் 8. கிளாவெலினிடே (Family 8. Clavelinidae)

பொதுச்கூட்டில் சுவாய்டுகள் புதைந்து இல்லாமல், தொடர்ந்து செல்லுகின்ற தண்டில் அவை ஒட்டியுள்ளன. அல்லது தண்டின் மத்தியிலிருந்து புதிய அசிடியோ சுவாய்டுகள் (Ascidio zooid) உள் முகிழ்தலினால் உண்டாகின்றன. ஜெலாட்டி னான கூடு மெல்லியதாகவும், ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய தாகவும் அமைந்துள்ளது. தொண்டை உள் நீண்ட கம்பிகளைப் பெற்றிருக்கவில்லை. நீட்சிகளும் இல்லை. எளிய டென்டகிள்கள்

உள்ளன. முதுகுப்புற லேமினு (Dorsal lamina) லாங்குவட்சு போலுள்ளது. வயிற்றறையைப்போன்று தொண்டையின் பின்புறத்தில் குடலமைந்துள்ளது. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் (Reproductive Organs) குடல் வளைவிலுள்ளன. இக் குடும்பம் சியோனு பேரினத்தோடு தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

கிளாவெலீனுவின் (Clavelina) ஊசைட்டின் (oozoite) தண்டுத் தடுப்புச்சுவரினுல் இருபாகங்களாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. இதுவே தண்டுத் தடுப்புச்சுவராகும் (Stolonic septum). இது எபிகார்டியத்தின் அழிந்த பகுதியின் தொடர்ச்சி ஆதலால், எப்பொழுதும் அகஅடுக்கைப் பெற்றுள்ளது. தண்டின் தனி முனையில் தடுப்புச் சுவர் (Septum) இல்லாததால் அறைகள் (குருதி இடம்) ஒன்றோடொன்று இருபுறங்களிலும் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. மற்றொரு முனையில் தடுப்புச்சுவர், தனி எபிகார்டியல் குழாயின் (Epicardial tube) கடைப்பகுதியுடன் தொடர்ச்சியாய் இருப்பதால், பிற்பகுதி எபிகார்டியத்தின் மேற்பகுதியுடன் சேர்ந்துள்ளது. அப்பொழுது முன் முனை இருதுளைகளாகப் பிளவுபட்டு உணவுக்குழாயின் கீழ்ப்புறத்தில் தொண்டையின் கடைப்பகுதியில் திறக்கிறது. பிளாஸ்டோசுவாய்டுகளிலும், முகிழ்தல் முறையில் உண்டாக்கப்பட்ட உயிரிகளிலும் இதே போன்ற அமைப்பு காணப்படுகிறது. ஆனுல், தடுப்புத் தண்டுச்சுவர் எபிகார்டியத்துடன் இணையாமல் பெரிகார்டியத்துடன் இணைந்துள்ளது. ஆனுல், எபிகார்டியத்தின் கடைசிப்பகுதியிலிருந்து பெரிகார்டியம் வளர்ச்சியுற்று இதனுடன் தொடர்பு கொண்டிருப்பதால் இந் நிகழ்ச்சி அல்லது அமைப்பு குறிப்பிடத் தகுந்ததல்ல. தடுப்புத் தண்டுச்சுவர் அகஅடுக்கு அமைப்பாகும். இது தொண்டைச்சுவரிலிருந்து வளர்ச்சியுற்றதென்றோ அதனுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும் ஓர் உறுப்பென்றோ கருதப்படுகிறது. முட்டையிலிருந்து உருவாகிய உயிரிகள் பாலிலி (Asexual) உயிரிகளாகும். தண்டிலிருந்து முகிழ்தல் முறையில் உருவாகிய சுவாய்டுகள் (Zooids) (பிளாஸ்டோசுவாய்டுகள்) பால் பருவ உயிரிகளாகும் (Sexual forms). கீழ் விவரிக்



படம் 161.
பெரோபோராவினுடைய (Perophora) தண்டின் பகுதி
1. புறஅடுக்கு; 2. அக அடுக்கு; 3. மொட்டுகள்; 4. தண்டின் தடுப்புச்சுவர்; 5. தண்டின் கிளை.

கின்ற முறையில் முகிழ்தல் நடைபெறுகிறது. தண்டின் மேற் புறத்தில் தோன்றிய சிறு நீட்சியினுள், தடுப்புச்சுவர், உள்ளீடற்ற அகஅடுக்கு நீட்சியைச் செலுத்துகிறது. (படம் 161) இந்த அகஅடுக்குப் பை இருபகுதிகளாக இடையில் சுருங்கி, ஒரு குறுகிய கழுத்தினால் இணைக்கப்படுகின்றது. மேற்புறப்பகுதி தொண்டை, மத்திய குழி ஆகியவற்றை உண்டாக்குகிறது. கீழ்ப் புறப்பகுதி எபிகார்டியத்தை உண்டாக்கி, அதிலிருந்து பெரிகார் டியத்தை உண்டாக்குகிறது. உணவுக்குழாய் சாதாரண முறையில் தொண்டையிலிருந்து துவங்குகிறது. மத்திய நரம்புத் தொகுப்பு, தொண்டையின் அகஅடுக்கிலிருந்து வளர்ச்சியுற்றதாகும். இம் முறை டிஸ்டேப்லியா (Distaplia), பாட்டிரைலஸ் (Botryllus), அநேக அசிடியா காம்பாசிடே ((Ascidia Compositae) ஆகிய மொட்டுகளில் காணப்படுகிறது. அசிடியா காம்பசிடாவின் வளர் கருவின் புறஅடுக்கிலிருந்து மத்திய குழிஅறையும், மத்திய நரம்புத்தொகுப்பும் தோன்றுகின்றன. ஆனால், மொட்டில் இவை எல்லாம் அகஅடுக்கிலிருந்து தோன்றுகின்றன. வளர் கருவின் அடுக்குகளின் கோட்பாட்டில் (Theory of embryonic layers) இம மாறுதல் குறிப்பிடத் தகுந்தது.

கிளாவெலினா சேவ் (Clavelina sav) : தண்டுகள் மெலிந்தும் கிளைத்தும் இருக்கும். மார்பு, வயிறு என இருபிரிவுகளாக உடல் பிரிந்து காம்பற்றிருக்கும். தொண்டையில் உள் நீண்ட கம்பிகள் இல்லை. 2 மி.மீ முதல் 3 செ.மீ நீளம் வரை வளரக்கூடியன. ஐரோப்பாவிலும், மத்திய தரைக்கடல் பகுதியிலும் காணலாம். போடோகிளாவெல்லா ஹெர்ட் (Podoclavella herd) காம்புடனுள்ளது. ஆர்க்டிக், ஆஸ்திரேலியா பகுதிகளில் காணப்படும்.

ஸ்டேரியா கிளாவெல்லா ஹெர்ட் (Stareo Clavella Herd) : தண்டும், உடலின் கடைப்பகுதியும் ஒரு கூட்டத்திலுள்ளது. அட்லாண்டிக், ஆஸ்திரேலியா ஆகிய பகுதிகளில் காணலாம்.

பைக்னோ கிளாவெல்லா கார்ஸ்டேங்க் (Pycno clavella garstang) : மேற்குறிப்பிட்ட உயிரியைப் போலுள்ளது. பிளமத் என்னும் இடத்தில் காணப்படுகிறது.

பெரபோரா லிஸ்டர் (Perophora Lister) : சிறு காம்பு உண்டு. வயிறு இல்லை. தொண்டையில் நான்கு வரிசைகளில் செவுள் பிளவுகள் அமைந்துள்ளன. தொண்டையின் குறுக்குக் கம்பிகளில் நீட்சிகளுள்ளன. இவை கிளைத்து ஒழுங்கற்ற உள் நீண்ட கம்பி களை உருவாக்குகின்றன. சுவாய்டுகள் 3 மி.மீ முதல் 5 மி. மீவரை வளரும். மத்திய தரைக்கடல், வ. அமெரிக்கா, அட்லாண்டிக், ஆஸ்திரேலியா ஆகிய பகுதிகளிலுள்ளன.

பேரோ போரோப்ஸிஸ் லேஹிலே (Perophoropsis Lahille): பதினைந்து அல்லது பதினாறு வரிசைகளில் செவுள் பிளவுகளுள்ளன. மத்திய தரைக்கடலில் உண்டு.

எக்டினஸிடியா ஹேர்ட் (Ectenascidia Herd): வயிறற்றும், கூட்டில் குருதிக்குழாய்களற்றும், தொண்டையில் உள் நீண்ட கம்பிகளைப் பெற்றும், எல்லாக் கடல்களிலும் இவ்வுயிரிகள் காணப்படுகின்றன.

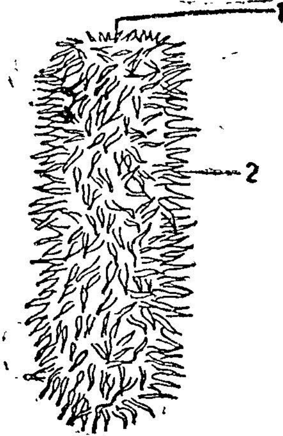
சுலூய்டேரியா - வி - பென் (Sluiteria - V - Ben) டையசோனு சேவ். (Diazona sav): பல சுவாய்டுகள் பின்புறத்தில் கூடுகளால் இணைக்கப்பட்டு பெரிய குழுவாயுள்ளன. பொதுக்கூட்டில் வயிறு பொதிந்துள்ளது. தொண்டை உள் நீண்ட கம்பிகளைப் பெற்றிருக்கும். சுவாய்டுகள் 3 செ.மீ முதல் 6 செ.மீ நீளம் வரை வளர்கின்றன. ஐரோப்பா, மத்திய தரைக்கடல் ஆகிய பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்றன.

ரோபோலியோ பிலிப்பி (Rhopalaea Philippi): சுவாய்டுகள் எண்ணிக்கையில் குறைந்தும், கூடுகளால் இணைக்கப்படாமலும், தண்டுகள் அகன்ற இலைபோன்ற பகுதியும் கொண்டு விளங்கும். உடல் நீளம் 5 செ.மீ முதல் 12 செ.மீ வரை மத்திய தரைக்கடல் பகுதிகளில் இவ்வகையான உயிரிகளைக் காணலாம்.

குலமரபுக் குழு 3. அசிடியா சால்பா பார்மெஸ் (அசிடியே லூசியே)
[Tribe 3. Ascidiae Salpae formes (Ascidiae Luciae)]

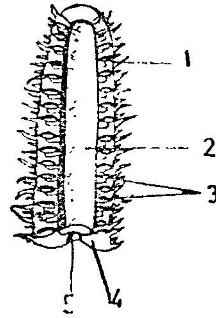
தனித்து நீந்தி, மிதக்கக்கூடிய அசிடியன்கள் கூட்டம் உள்ளீடற்ற சிலிண்டர்போல் ஒரு புறம் மூடியும், மற்றொரு புறம் திறந்துமுள்ளது. மூடிய பக்கம் சிறிது குறுகியும், வட்டமாகவுமுள்ளது. திறந்த பக்கம் தட்டையாகவும், அதனுடைய முனைகள் உட்புறமாக டையஃபரமாகிறது. (Diaphragm) சிலிண்டரின் குழி கூட்டத்தின் பொதுவான பொதுக் கழிவுப்புழையாகவும், அதில் உள்ள அளவில் மாறக்கூடிய ஒரு துளை பொதுக் கழிவுத் துளையாகவும் இயங்குகின்றன (படம் 162). ஜெலாட்டின் (Gelatin) பொருளினாலான கூடு (Test) ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடியதாயுள்ளது. வெளிப்புறத்தில் அநேக நீட்சிகளும், உட்புறம் மிருதுவாயும் காணப்படுகின்றன. சுவாய்டுகள் முன் பின் நீண்டு, வெளிப்புறத்திற்குச் செங்குத்தாகச் சிலிண்டரின் சுவர்த் தடிப்பில் ஓர் அடுக்காக வைக்கப்பட்டுள்ளன. (படம் 163) சுவாய்டுகளின் ஒவ்வொரு வாயும், கூட்டின் (Test) ஒரு நீட்சியின் கீழே திறக்கின்றது. இத் திறப்பில் அவை வெளியே தொடர்பு கொண்டுள்ளன. எதிர்ப்புறத்தில் மத்திய குழிப்புழைகள் ஒரு பொதுவான பொதுக் கழிவுப்புழையில் திறக்கின்றன. இக் கூட்டத்தின் உயிரிகள் ஒரு

சில அங்குலம் முதல் நான்கடி வரை வளரக்கூடியன. உதாரண உயிரி பைரோசோமா ஸ்பைனோசம் (Pyrosoma spinosum) அவை கிடைமட்டமாய்க் கடலில் மிதந்தும், மூடிய பக்கம் முன்னோக்கிச் செல்லக்கூடிய திறனையும் பெற்றிருக்கின்றன. இத்தகைய பெயர்ச்சி அல்லது அசைவு (Movement) சிலிண்டரின் பின்பக்கச் சுவர் சுருங்குவதால் உண்டாவதாகும். இவை அனைத்தும் ஒளிரும் (Phosphorescent) தன்மையுள்ளவையாகும். சாதாரண



படம் 162.
பைரோசோமா எலிகன்ஸ்

1. பொதுக் கழிவுப் புழையின் துளை;
2. சுவாய்டுகளின் உள் வாயின் இணையுறுப்புகள்.



படம் 163.
பைரோசோமா குழுவின் வெட்டுப் பரப்பு

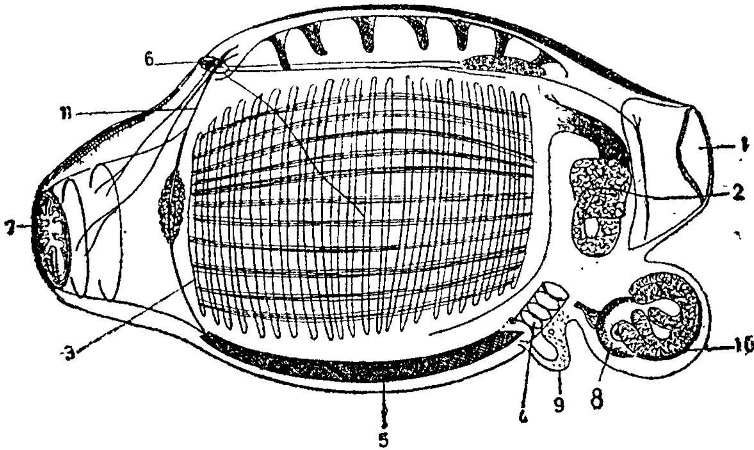
1. உள் வாயின் இணையுறுப்புகள்; 2. குழுவின் பொதுக் கழிவுப்புழை; 3. சுவாய்டுகள; 4. டையஃபாரம் (Diaphragm); 5. பொதுக் கழிவுப்புழைத் துளை.

அல்லது ஓய்வு நிலையில் இவற்றில் ஒளி குறையும். தொடுதலினாலோ மற்ற விதத்திலோ அவை தூண்டப்பட்டுச் சிவப்பு, பச்சை நிறத்தை அடைந்து, இறுதியில் வெண்மையாகிறது. வாய்ப்பகுதியின் இருவகைச் செல்களிலிருந்து ஒளி வெளிவருகிறது. இவ்வுயிரிகளில் ஒரேவகைதானுண்டு. உதாரணம்: பைரோசோமா பெரான் (Pyrosoma Peron).

கூட்டின் (Test) மூடிய புறத்தில், வயிற்றின் புறப்பகுதியில் சுவாய்டுகள் உள்ளன. ஆனால், பைரோசோமா எலிகன்ஸில் (Pyrosoma Elegans) இவ்வமைப்பு மாறியுள்ளது. வாய், மத்திய குழி ஆகியவற்றின் அருகே சுருங்கும் தசையுள்ளன. உடற்சுவரில் சில மெலிந்த, தசை நாரிழைகளாலான பட்டைகள் உள்ளன. பொதுக் கழிவுத்துளைக்கருகேயுள்ள சுவாய்டுகள், இருகுழாய் வடிவமுள்ள நீட்சிகளை உடற்சுவரின் மேற்புறத்தே தோற்றுவித்துள்ளன. இதில் தசைநார்களுள்ளன. இது டையாஃபரத்தை (Diaphragm) இயக்குவதாகக் கூறலாம்.

தொண்டைக்குப் பின்புறத்தில் உள்ளுறுப்புகள் உள்ளன. மத்திய குழியின் பிற்பகுதியில் மலவாய் திறக்கின்றது, மத்திய குழி முன்புறத்தில் இருநீட்சிகளை முன்னே செலுத்துகிறது. இந் நீட்சிகள் தொண்டையின் ஒவ்வொரு புறமும் செல்லுகின்றன. மற்ற அசிடியன்களைப்போன்று தொண்டையின் மேற்புறத்தே இவை ஒன்றோடொன்று தொடர்ந்தில்லை. தொண்டையின் பக்கச்சுவர், இருபது முதல் ஐம்பது குறுக்குச் சட்டங்களையும், குறுக்காகப் பதினைந்து முதல் முப்பது நீண்ட சட்டங்களையும் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு செவுள் துளையும் நான்கு கோணங்களை யுடையது. நீண்ட சட்டங்கள் உட்புறம் காணப்படுகின்றன. மெலிந்த நீண்ட சட்டங்கள்இல்லை. உதாரணம் : தனி அசிடியன் களில் குலியோலஸ் (Culeolus), சின் அசிடியன்களில் பேரெங்கோ டிக்டையான் (Pharyngodictyon) இக் கூற்று முற்றிலும் உண்மை என்று கருதுவதற்கில்லை.

டென்டகிள்கள், வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன. அவற்றுள் நடுவிலுள்ள கீழ்ப்புற டென்டகிள் நீளமானது. முதுகுப்புற லேமி னவில் (Dorsal lamina) பன்னிரண்டு லாங்குவட்சு (Languets) உள்ளன. (படம் 164) இவற்றிற்கும் குறுக்குச் சட்டங்களுக்கும்



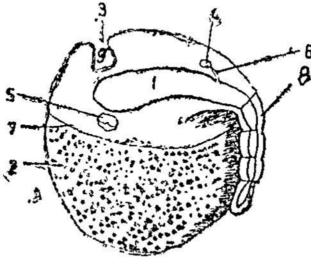
படம் 164. பைரோ சோமாவின் சுவாப்டு

1. வெளிச் செலுத்தும் துளை; 2. மலப்புழை; 3. தொண்டை; 4 இதயம்; 5. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 6. நரம்புச் செல்திரள்; 7. வாய்; 8. அண்டச் சுரப்பி; 9. தண்டு; 10. விந்துச் சுரப்பி; 11. தொண்டைசூழ் வளையம்.

யாதொரு தொடர்புமில்லை. குடல் வளைந்துள்ளது. குடலின் மீது பைலோரிக் சுரப்பி கிளைகளாகப் பிரிந்து முடிவடைகிறது. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்திற்குச் (Endostyle) சிறிது தூரம் தள்ளி இதயம் அமைந்துள்ளது. உடற்சுவரில் கீழ்ப்புறத்தில் குடலுக்கும்

பிற்பகுதியில் இனப்பெருக்க உறுப்பு உள்ளது. அண்டச் சுரப்பியில் காணும் ஓர் அண்டம் விந்துவிற்கு முன்பே முதிர்ச்சி அடைகிறது. கீழ்ச்சுவரின் பிதுக்கமே காம்பு மொட்டாகும். தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் பின்னால், தொண்டையின் பிதுக்க நீட்சி (Diverticulum) வெளி வந்து காணப்படுகிறது. இனப்பெருக்க வடம் (Genital Cord) பெரிகார்டியத்தின் நீட்சி ஆகியவை ஏற்படுகின்றன. பெரிகார்டியத்தின் நீட்சி, மொட்டின் (Bud) எந்த உறுப்பாகவும் மாறுவதில்லை. கீழ்ப்புறத்தில் செல்திரளில், நிறமி நிறைந்த உறுப்பு ஒன்றுள்ளது. இவ்வுறுப்பே கண் என்று கருதப்படுகிறது. ஒளிரும் தன்மையுள்ள இரட்டை உறுப்புகள் வல, இடப்புறங்களில் அமைந்துள்ளன. குருதி இடத்தில் (Blood space)தொண்டை சூழ் பட்டியின் அருகே கொழுப்பு நிறைந்த அநேகசெல்களுள்ளன.

பைரோசோமாவின் வளர்ச்சி முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகும். (படம் 165) அண்டம் பெரியதாகவும், யோக் நிறைந்துமுள்ளது. பிளவிப்பெருகல் முழுமையற்றும் (partial) கருவுணவின் (Yolk) மீது வட்ட வடிவத்தில் செல்களை அமைக்கின்றது. வாலுள்ள நிலை இல்லை. மற்ற அசிடியன்களிலிருந்து இதன் வளர்ச்சி முற்றிலும் மாறுபட்டுள்ளது. முட்டை அறையினுள்ளே (Egg follick) வளர்ச்சி ஏற்பட்டு, ஒரு முழுமையடையாத உயிரியாக வெளிவருகிறது. இதை ஹக்ஸ்லி (Huxely) என்பார், சையத்தோ சுவாய்டு (Cyatho Zooid) என வழங்குகிறார். தாய் திசுவோடு இருக்கும்போதே தண்டொன்று உண்டாகிறது. இத் தண்டு உடனே ஒழுங்கற்று நான்காகப் பிளவுபடுகிறது. ஒவ்வொன்றும் அசிடியன் சுவாய்டாகிறது. ஹக்ஸ்லி இதை அசிடியோ சுவாய்டு (Ascidio Zooid) என வழங்குகிறார். இந் நான்கு அசிடியோ சுவாய்டுகளும் சையத்தோ சுவாய்டைச் சுற்றி அமைந்து ஒரு பொதுவான பொதுக் கழிவுப்புழையைப் பெற்று குழுவின் முதல் உயிரியாக மாறுகிறது. பின்பு, சையத்தோ சுவாய்டுகள் மறைகின்றன.



படம் 165.

பைரோசோமா கரு—யோக்கின்மீது வளர்ச்சி அடைகின்ற சையத்தோ சுவாய்டும் (Cyatho zooid), வளர்ச்சி அடைந்த சில உறுப்புகளும்

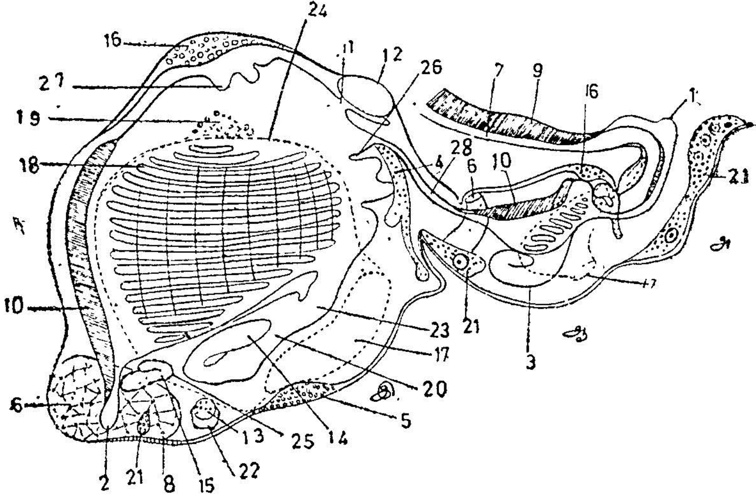
1. குடல்; 2. கருவுணவு; 3. மத்திய குழித்துளை; 4. நரம்புச் செல்திரள்; 5. இதயம; 6. சையத்தோ சுவாய்டின் குறுஇழைப் பள்ளம்; 7. சையத்தோ சுவாய்டின் கரு உணவின்மீது வளரும் மூல இனச்செல தட்டின் முனை; 8. தண்டு.

அசிடியோ சுவாய்டுகள் தம் முதல் இணைப்பை இழக்கின்றன. பின்பு, இக் குழு பெற்றோரின் மத்திய குழிக்குச் சென்று வெளியேறு

கிறது. இதிலுள்ள ஒவ்வொரு சுவாய்டும் ஒரு வயிற்றுப்புறத் தண்டினைப் பெற்று அரும்பத் துவங்குகிறது. எல்லாச் சுவாய்டு களும் உடனுக்குடன் வயிற்றுப்புறத் தண்டினை உண்டாக்கினவுடன் குழுவின் அளவும் எண்ணிக்கையும் அதிகரித்துக் குறிப்பிட்ட வளர்ச்சி அடைந்தவுடன் வளர்ச்சி நின்றுவிடுகிறது.

முதிர்ந்த குழு முகிழ்தலினால் உண்டாகும் முறை : தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் பின் முனையில் ஒவ்வொரு முதல் (Primary) நான்கு அசிடியோ சுவாய்டுகளும், ஒரு தண்டினைப் பெற்றிருக்கின்றன. இந்தத் தண்டு (Stolon) தான் காம்பாக (Pedicel) மாறுகிறது. இள நிலையில் இத் தண்டு, மற்ற சுவாய்டுகள் சங்கிலி போல் ஒன்றிணைய உதவுகிறது. அதாவது, இதுதான் முதலில் தோன்றிய தண்டின் ஒரு பகுதி. ஆனால், இத் தண்டு அசிடியோ சுவாய்டாக வளர்வதில்லை. இதில் தொண்டையின் பிதுக்க நீட்சியும், நடு அடுக்கின் இருபக்கப் பட்டைகளும், ஓர் இணையில்லா நடு அடுக்கின் வடமும், அதாவது, இன வடமும் எலியோபிளாஸ்டும் (Eleoblast) உள்ளன. இவ்வமைப்பில் நடு அடுக்குப் பட்டிகள் பிரிந்து உள்ளுறுப்புகளாக மாறவில்லை. ஆனால், நடு அடுக்கின் இன வடம் முதலில் பெற்றோரின் எஞ்சிய இன உறுப்புப் பகுதியோடு தொடர்பு கொண்டுள்ளது. பின்னர், செவுள்சூழ் அறையும் (Peribranchial Cavity) அதிலிருந்து மத்திய நரம்புத்தொகுப்பும் ஏற்படுகிறது. அதிலிருந்து இனப்பெருக்க உறுப்பு, அரும்பு சுவாய்டின் நடு அடுக்கு அமைப்புகள் ஆகியவை ஏற்படுகின்றன. தொண்டை நீட்சி தொண்டையாகி, குடல் அதன் புற வளர்ச்சி யாகிறது. மற்ற சின்அசிடியன்களில் காணப்படும் எபிகார் டியத்தை இது அமைப்பிலொத்துள்ளது. வலப்புறத்தில், நடு அடுக்குத் திசு ஒரு பை போன்று வளர்ந்து, நன்கு வளர்ந்த சுவாய்டின் தண்டில் துருத்தியுள்ளது. தொண்டைப் பிதுக்க நீட்சியின் மேற்புறத்தே பெரிகார்டியம் உள்ளது. இப் பண்பில் இது மற்ற அசிடியன்களிலிருந்து வேறுபடுகிறது. மற்றவற்றில் பெரிகார்டியம், எபிகார்டியத்தின் கீழே உள்ளது. இன வடத்தின் கடைசிப்பகுதியிலிருந்து நரம்புத்தொகுப்பு உண்டாகிறது. (படம் 166) இவ் வடம், தொண்டை நீட்சியின் முன் முனையைச் சுற்றி, அரும்பின் மேற்புறத்தே சென்று, உள்ளீடற்று ஒரு பை போலாகிறது. பையின் தடித்த மேற்சுவரில் இருந்து செல்திரள் உண்டாகிறது. இப் பைக்குழி தொண்டையோடு ஒரு குழாய் மூலம் தொடர்பு கொண்டு, பிறகு நியூரல் சுரப்பி நாளம் (Duct of sub neural gland) ஆகிறது. நடு அடுக்கிலிருந்து இரு குவியல் களாக எலியோபிளாஸ்ட் (Elaeoblast) தோன்றுகிறது. இந்த எலியோபிளாஸ்டு பிறகு, தொண்டை நீட்சியைச் சுற்றி ஒன்று

சேர்கிறது. முதலில் தோன்றிய டெட்ரோ சுவாய்டின் குழு (Primary tetro zooid colony) சையதோ சுவாய்டிலிருந்து வந்ததாகும். பிறகு, அரும்பும்போது ஒவ்வொரு புதிய சுவாய்டும் இதில் பங்கேற்கிறது. தண்டு குறுக்கே சுருங்குவதனால் பிளவு ஏற்பட்டு அரும்பாகிறது. முதல் அரும்பு தோன்றிய பின்பு இரண்டாவது அரும்பு, முதல் அரும்பிற்கும் பெற்றோர் அரும்பிற்குமிடையே தோன்றுகின்றது. இவ்வாறு ஐந்து அரும்புகள்



படம் 166. பைரோசோமா அருப்புதலில் மூன்று சுவாய்டுகளின் சங்கிலி.

அ. இளம் மொட்டு; ஆ. சற்று முதிர்ந்த மொட்டு; இ. நன்கு முதிர்ந்த மொட்டு
1. பெற்றோரின் தொண்டையின் நீட்சி நுழையும் புள்ளி; 2. தொண்டை நீட்சி (எபிகார்டியம்); 3. உணவுக்குழாயின் மூலக் கருக்கூறு; 4. நீண்ட செல் தொகுதி; 5. மத்திய குழி அறையின் மூலக் கருக்கூறு; 6. எலியோபிளாஸ்டு; 7. பெற்றோரின் புறஅடுக்கு; 8. புதிய தண்டின் புற அடுக்கு; 9. பெற்றோரின் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 10. மொட்டின் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 11. குறுஇழைப்பள்ளம்; 12. நரம்புச் செல்திரள்; 13. விந்துச் சுரப்பி; 14. குடல்; 15. இதயம்; 16. வாயின் மூலக் கருக்கூறு; 17. மத்திய குழி; 18. செவுள் பிளவுகள்; 19. ஒளிரும் உறுப்பு; 20. இரைப்பை; 21. இனப்பெருக்கப் புரி; 22. அண்டச் சுரப்பி; 23. உணவுக்குழாய்; 24. மத்திய குழி அறையின் எல்லையைக் குறிக்கும் புள்ளிகள; 25. பெரிகார்டியம்; 26. லாங்குவட்ஸ்; 27. டென்டகிளின் மூலக் கருக்கூறு; 28. முதலாண்டு மொட்டுகளின் மூலக் குடல்களை இணைக்கும் குழாய்.

தோன்றுகின்றன. இள அரும்பு எப்பொழுதும் பெற்றோருக் கருகில் இருக்கும். இவ்வாறு ஐந்து சுவாய்டுகள் வளர்ந்தவுடன் கடைசியிலிருப்பது நன்கு வளர்ச்சியுற்று, அதிலிருந்து பிரிந்து ஒரு புதிய சுருக்கம், தண்டின் கீழ்ப்புறத்தே உண்டாகிறது. இவ்வாறு பிரிந்த புதிய சுவாய்டுகள், குழுவின் பொதுவான பொதுக் கழிவுத்

துளையின் அருகே, இளம் சுவாய்டுகளுக்கு (Young Zooids) அருகில் காணப்படுகின்றன. குழு வளர வளர, புது சுவாய்டுகள் தோன்றிப் பொதுக் கழிவுப்புழைக்கு வெகுதூரம் தள்ளிச் செல்லுகின்றன.

மேலே கூறிய நரம்புத்தொகுப்பு, செவுள்சூழ் குழாய் ஆகியவற்றின் தோற்றம் சிறிது ஐயத்திற்குரியது. சையத்தோ சுவாய்டுகளின் தண்டில் இவ்வுறுப்பு புறத்தோலின் உட்குழிவால் உண்டாகிறது. சையத்தோ சுவாய்டுகளிலிருந்து வரும் பின்னுல் தோன்றும் சுவாய்டுகளின் தண்டு நடு அடுக்கிலிருந்து வந்ததாகும். இம்மாறுபாடு உண்மையில் உள்ளதா என்று ஒப்புக்கொள்ளுவது சற்றுக் கடினம்.

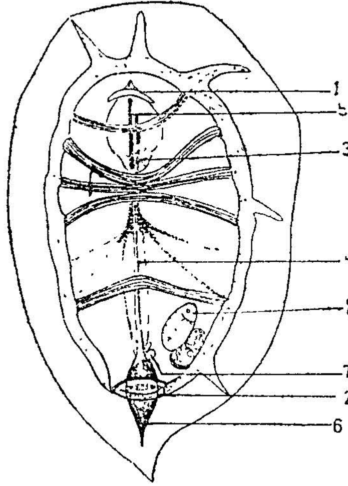
வரிசை 2. தேலியாசியா
(Order 2. Thaliacea)

கூடு (Test) ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடியதாகவும், உடலோடு ஒட்டியும் நிரந்தரமாக உள்ளது. மேன்டிலின் தசை அமைப்பு முற்றுப்பெற்ற வட்டப்பட்டிகளாக உள்ளன. இவற்றின் இயக்கத்தால் இடப்பெயர்ச்சி உண்டாகிறது. தொண்டையில் பெரிய இரண்டுதுளைகளோ அநேகச்சிறு துளைகளோ உள்ளன. தொண்டை மத்திய குழி அறையாகத் தொடர்ந்து வெளியே மத்திய குழித் துளையாக முடிவடைகிறது. மத்திய குழி அறையில் மலப்புழை திறக்கிறது. வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் பால் பருவமும் (Sexual) பாலிலி பருவமும் (Asexual) மாறிமாறி (Metagenesis) உண்டாகிப் பல உருவத் தன்மையை (Polymorphism) அடைகிறது. இந் நிகழ்ச்சியை டோலியோலிடேவில் (Doliolidae) காணலாம். இவை இரண்டு குழுக்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஒன்று, சைக்குளோமையேரியா (Cyclomyaria). மற்றொரு குழு, ஹெமிமையேரியா (Hemimyaria).

துணை வகை 1. ஹெமிமையேரியா (சால்பிடே) (Sub-order 1. Hemimyaria (Salpidae)

சால்பாக்களெல்லாம் மிதந்து வாழும் உயிரிகளாகும். இவ்வுயிரிகளில் ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடும். உயிரியில் நிறமுள்ள ஓரிடத்தில் ஒளி ஊடுருவிச் செல்ல முடியாது. ஒளி ஊடுருவிச் செல்ல முடியாத நிறமுள்ள அவ்விடத்தில்தான் உட்கரு உள்ளது. அதில் இதயம், உணவுத் தொகுப்பு ஆகியவை அடங்கியுள்ளன. (படம் 167) இதன் கூடு மிருதுவாயுள்ளது. ஜெலாட்டின் என்னும் பொருளினுல் ஆனதாகும். மேன்டில் உட்புறத்தே ஒட்டியுள்ளது. உடல் சிறிதளவே நீண்டிருக்கும். வாய் ஒரு புறமும் மத்திய குழித்

துளை பின்புறமும் இருக்கும். உடற்சுவரிலுள்ள தசைத்திசு வளைந்தும், ஆறு முதல் ஒன்பது வரை பட்டிகளைக் கொண்டுமிருக்கிறது. (ஒருசில உயிரிகளில், இருபதிற்கு மேற்பட்டும், ஒருசில வற்றில் நான்குமுள்ளது.) இப் பட்டிகள் மேற்புறம் தொடர்ந்தும், பின்புறத்தில் மத்திய குழி சுருக்குத் தசையாய் மாறியுள்ளது. வாயின் அருகே அவை நீண்டு உதடாய் அமைந்துள்ளன. (படம் 168) எல்லாத் தசையும், குறுக்கு வரிகளைக் கொண்டுமுள்ளன. மேற்புறத்தே சில சேர்ந்தோ ஒன்றின் அருகே ஒன்று

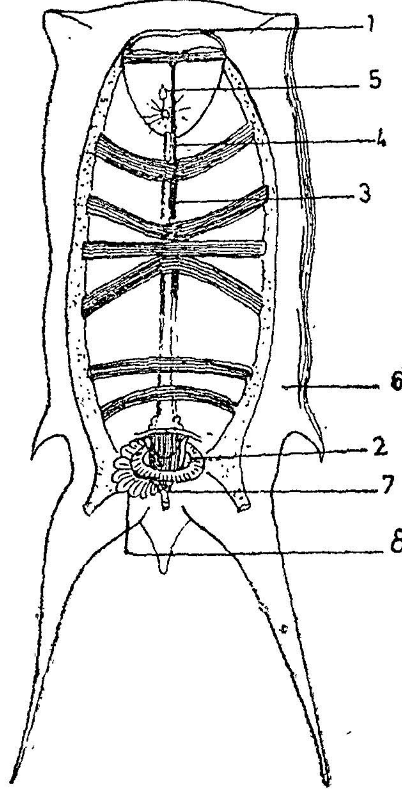


படம் 167. சால்பாவின் பால் வேறுபாடுகளையுடைய பருவம் (Sexual form)
1. வாய்; 2. மத்திய குழித்துளை; 3. செல்திரள்; 4. செவுள்; 5. தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளம்; 6. உட்கரு; 7. இதயம்; 8. வளர்கரு.

அமைந்தோ உள்ளன. வாய் மூடியிருக்கும்போது இப் பட்டிகளின் சுருக்கத்தினால் நீர் மத்திய குழி அறை வழியே வெளியே தள்ளப்பட்டு உயிரியின் முன்புற இயக்கத்திற்குக் காரணமாகிறது. வாய் மடிப்புகளின்றி அசையக்கூடிய மேல் கீழ் உதடுகளைப் பெற்றுள்ளது. இது தொண்டையிலுள்ள முன் செவுள் பகுதிக்குச் செல்லுகிறது. தொண்டையின் மேற்புறத்தில் ஒரே ஒரு டென்டகிள் உள்ளது. இதுவே லாங்குவட் (Languet) ஆகும். இதற்குப்பின் தொண்டைசூழ் பட்டி ஒரு வரிப்பள்ளத்தைக் கொண்டுள்ளது.

அசிடியாவைக்காட்டிலும், சால்பாவில் நரம்புத்தொகுப்பு, உணர்வு உறுப்புகள் தனித்தியங்குவதற்கேற்ப உயர்ந்த நிலையில் வளர்ச்சியுற்றுள்ளன. செவுள் இணைப்பிற்கு மேற்புறத்தில் செல்

திரள் பெரியதாகவும் அநேக நரம்புகளைக் கொண்டுமுள்ளது. இதன் மேற்புறத்தே குதிரை லாட வடிவத்தில் பழுப்பு-சிவப்பு நிறத் துகள் பட்டியில், நிறத் துகள்களைத் தவிர அநேகக் கோல்



படம் 168. சால்பாவின் பாலிலிப் பருவம் (asexual form)

1. வாய்; 2. மத்திய குழித்துளை; 3. செவுள்; 4. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 5. குறு இழைப் பள்ளம்; 6. மேன்டில்; 7. உட்கரு; 8. தண்டு.

வடிவ அமைப்புகளுமுள்ளன. இவை யாவும் செல்திரளின் ஒரு பகுதியாக அதன்மீது உள்ளன. இவ்வமைப்பைக் கண் எனக் கருதலாம்.

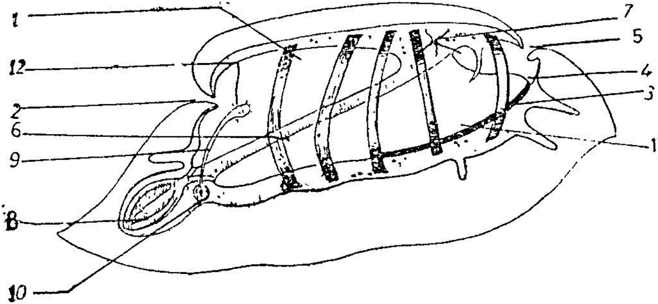
தொண்டைசூழ் பட்டியின் முன்புறத்தே தொண்டையின் குறுகிய நீட்சியாக முதுகுப்பக்க டியூபர்கள் (Dorsal tubercle) உள்ளன. இவை சுரப்பிப் பகுதியிலுள்ளன. மேலும், செல் திரளின் பிற்பகுதி வரை பரவிச் செல்லவில்லை. செல்திரளின் கீழ்ப்புறத்தே இருசுரப்பிகள் உள்ளன. அவை நியூரல் கீழ்ச்சுரப்பி

களாக (Sub-neural glands) தொண்டையில் திறக்கின்றன. இவை தொண்டைசூழ் பட்டியின் முன்புறத்திலும், அதாவது, டார்சல் டியூபர்கிளின் உரு மாதிரியின் (Representative) பின் புறத்தேயுமுள்ளன. சால்பாவில் (Salpa) ஒட்டோ சிஸ்ட் (Oto-cyst) அல்லது சமநிலைப்படுத்தும் உறுப்பு இல்லை.

பக்கச் சுவரோ செவுள் பிளவுகளோ தொண்டையில் இல்லை. ஒவ்வொரு புறமும் மத்திய குழியுடன் தொடர்புகொண்டு உள்ளது. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் சாதாரணமாகவும், தொண்டையின் மேல் மத்திய சுவர் செவுள் என்று சொல்லப்படுகிறது. இது உடலுக்குக் குறுக்கே சாய்வாகச் செல் திரளிலிருந்து உணவுக் குழாயின் துளைவரை சென்று முடிவடைகிறது. உணவுக்குழாய் நேராகக் குடலுக்குச் செல்லுகின்றது. குடலில் இரைப்பை, பைலோரிக் சுரப்பி ஆகியவையுள்ளன. இவை வளைந்து உட்கரு வாகிறது. மலப்புழை மத்திய குழி அறையின் பின்புறத்தில் திறக்கிறது. சைக்குலோசால்பாவில் (Cyclosalpa) தனி உட்கரு (Embryo) இல்லை. குடல், வளைவின்றி நேராகச் செல்லுகிறது. பால் பருவத்தில் இக் குடல் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தோடு ஒட்டியும், பாலிலி பருவத்தில் செவுளையொட்டியும் முன்புறத்தில் மத்திய குழி அறையில் திறக்கிறது. இதயம், வயிற்றுக்கு முன் புறத்தே, உட்கருவிலுள்ளது. பாலிலி பருவத்திலோ தனித்த நிலையிலோ தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் பின் முனையில் தொண்டையிலிருந்து ஒரு நீட்சி உண்டாகி, தண்டினுள் செல்லு கிறது. வயிற்றுப்பக்க முதுகுச்சுவரின் நீட்சியே தண்டு ஆகும். இத் தண்டு கூட்டின் உட்புறத்தேயும், உட்கருவிற்கு முன்புறத்தேயு முள்ளது. இதில் தொண்டை நீட்சியும் அநேக வேறு உறுப்புகளு முள்ளன. இதன் உதவியால் அநேகச் சுவாய்டுகளாய்ப் பிரிந்து, அநேக இனப்பெருக்க உறுப்புகளைப் பெற்று முழு வளர்ச்சியடைந்த வுடன் முட்டையிலிருந்து வரும் பாலிலி உயிரியிலிருந்து வேறுபட் டுள்ளது. தண்டிலிருந்து தோன்றிய பால் பருவ உயிரிகள், கூட்டின் நீட்சியினால் (Process of the test) சங்கிலி போன்று ஒட்டியுள்ளன. இவை பகுதிகளாகவும் பிரிந்து செல்லுகின்றன. பொதுவாக, இவை ஒன்றோடொன்று இணைந்தும் ஒருசிலவற்றில் அவை ஒன்றிலிருந்து ஒன்று தனித்தனியே பிரிந்துமுள்ளன. இவ்வாறு சால்பாவில் பால் பருவமும் பாலிலி பருவமும், மாறிமாறி வருகின்றன. பாலிலி பருவ உயிரிகள் தனித்தும், பால் பருவ உயிரிகள் மற்றவற்றோடு சங்கிலி போன்று இணைந்துமிருக்கின்றன. இவ்விரு உயிரிகளும் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று உறுப்பமைப்பில் சிறிது வேறுபட் டுள்ளன. இதன் இனத்தொடர்பு தெரிவதற்கு முன்பு அநேகக் குறிப்பிட்ட பெயர்கள் (Specific n ames) வழங்கலாயின.

உதாரணமாக, தேலியா டெமாகிரேட்டிகா மியுகிரோனேடாவில் (Thalia democratica Mucronata) பாலிலி பருவம் சால்பா டெமாகிரேடிகா (Salpa. Democratica) என்றும், பால் பருவம், சால்பா மியுகிரோனேடிகா (Salpa. Mucronatica) என்றும் வழங்கப்பட்டு வந்தன. சால்பாவில் ஏற்படும் பருவ மாற்றத்தை முதலில் கவிஞர் கெமிஸ்ஸோ (Poet Chemisso) வும், பிறகு ஸ்டீன்ஸ்டிரப் (Steenstrup) என்பாரும் கண்டறிந்தனர். பால் பருவம், புரோலெஸ் கிரிகேரியா (Proles Gregaria) அல்லது பிளாஸ்டோசூய்ட் (Blastozoite) என்றும், பாலிலி பருவம், புரோலெஸ் சாலிடேரியா (Proles Solitaria) அல்லது ஊசய்ட் (Oozite) என்றும் வழங்கப்பட்டு பெயர் கொடுக்கப்பட்டன. இவற்றுள் ஒன்று மற்றொன்றிலிருந்து அநேகப் பண்புகளில் வேறுபட்டுள்ளன. அவற்றுள் முக்கியப் பண்பாக இனவுறுப்புகள் காணப்படுவதும், தண்டை இழந்திருப்பதும் குறிப்பிடத்தக்கவையாகும். சால்பாவில் ஒரே ஓர் அண்டமே வளர்கிறது. ஐயேசிசில் (Iasis) அநேக அண்டங்களும் கருவும் வளர்கின்றன.

இளமை நிலையில் அண்டம் உட்கருவில் குடலின் வலப்புறத்திலுள்ளது. இது மத்திய குழி அறை எபிதீலியத்தோடு நீண்ட காம்பினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் முழுப் பாகத்திலும் ஓரே வட (cord) செல்கள் உள்ளன. அண்ட நாளத்தின் துளை

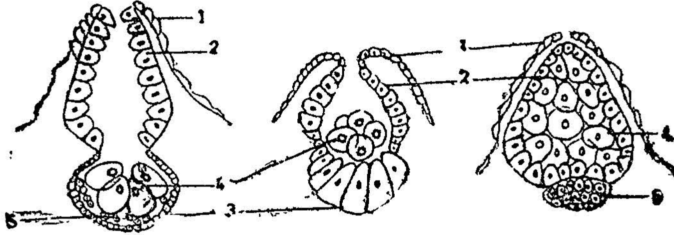


படம் 169. சால்பா டெமோகிரேடிகா மியுகுரோனேட்டாவின் பால் பருவம்—பக்கத் தோற்றம்.

1. மத்திய குழி அறை; 2. மத்திய குழித்துளை; 3. தொண்டைக்கீழ்ப்பள்ளம்; 4. தொண்டைசூழ் பட்டி; 5. வாய்; 6. செவுள்; 7. நரம்புச் செல்திரள்; 8. உட்கரு; 9. அண்டநாளம்; 10. அண்டச்சுரப்பி; 11. தொண்டை அறை; 12. அண்ட நாளத்தின் துளை.

மத்திய குழி அறையின் மேற்புறத்தில், தசை வளையத்தின் பின் புறத்தில், மத்திய குழி, பரப்படுக்கோடு காம்பு சேருமிடத்தில் உள்ளது. அண்டத்தையும் மத்திய குழி அறைச்சுவரையும்

இணைக்கும் நாண், கருவுறுதலுக்கு முன்பே குறுகுகிறது. அதனால் உட்கருவில் இருந்த அண்டத்தை மேற்புறத்தே இழுத்துச் செல்லுகிறது. அதே நேரத்தில் இது குழியினைப் பெற்று மத்திய குழி அறையில் திறக்கிறது. இச் சமயத்தில் அண்டச் சுரப்பி ஒரு



படம் 170. சால்பா டெமோகிரேட்டிகா மியுதுரோனேட்டாவின் பிளவிப்பெருகலின் நிலைகள்.

(அ, ஆ) அண்டநாளம் திறந்துள்ளது.

(இ) அண்டநாளம் மூடியுளளது. அண்டநாளமும் பை-எபிதீலியமும சேர்ந்து பையாயுண்டாகிறது.

1. மத்திய குழி எபிதீலியா; 2. குறுகிய அண்டநாளம்; 3. பை-எபிதீலியம்; 4. கருக்கோளச செலகள்; 5. காலிம்னோ சைட்டுகள்; 6. தாய்-சேய்இணைப்புத் திசுவின் மூலக் கருக்கூறு.

சாதாரண பை போலாகி, ஓர் அண்டத்தைத் தன்னகத்தே கொண்டு மத்திய குழி அறையில் திறக்கிறது. கருவுற்றபின் அண்டநாளம் தன்னுடைய துளையை இழந்துவிடுகிறது. அண்டநாளம், பை ஆகியவற்றின் பரப்படுக்குச் சுவர் அண்டச் சுரப்பியின் அறையாக மாறுகிறது.

உணவு உறுப்பிற்கு இரு புறத்திலும் உட்கருவில் கிளைகளுள்ள ஓரிணை நீண்ட சுரப்பிகளுள்ளன. இவையே விந்துச் சுரப்பிகளாகும். அண்டச்சுரப்பி முதிர்ச்சி அடைந்த பிறகு விந்துச் சுரப்பி மத்திய குழியில் தனியே திறக்கின்றது.

பால் பருவ உயிரியில் ஒட்டும் சதைக்காம்புகளுள்ளன. இதனால் இவ்வுயிரிகள் சங்கிலித் தொடருள்ள உயிரிகளோடு ஒன்றோடொன்று ஒட்டி இருக்கின்றன. இவ்வாறு எட்டு இணை ஒட்டும் சதைக்காம்புகளுள்ளன. தனித்த உயிரியில் இக்காம்புகள் மறைந்துவிடுகின்றன. தசைகள் குறைந்தும் வளர்ச்சியற்றும் உள்ளன. பார்வை உறுப்பு விரிவாக்கப்பட்டுச் செல்திரளின் மேற்புறத்தே எட்டு நிறமி நிறைந்த அமைப்பாயுள்ளன.

வளர்ச்சி, பையினுள் நடைபெறுகிறது. இது மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகும். ஏனெனில், பையிலுள்ள செல்கள்,

தாயிலிருந்து வளர்கருவிற்கு உணவைச் செலுத்துவதற்கு உதவு கின்றன. இது இரு முறையில் நடைபெறுகிறது.

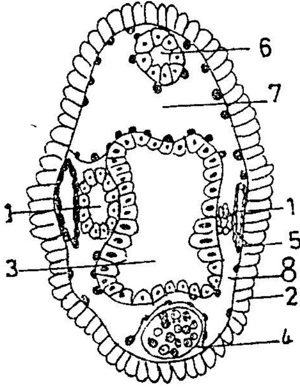
வளர்கருவின் பக்கத்திலுள்ள அண்ட வளர்பை செல்கள் எதிர் காலத்தில் வளரும்பொழுது கீழ்ப்புறத்தே காணப்படுகின்றன. இச் செல்கள் மிகுவளர்ச்சியடைந்து, ஓர் அடர் பொருளாகிறது. பிறகு, இது சிறு அறைகளைக் கொண்ட ஓர் அமைப்பாக மாறு கிறது. இதுதான் தாய்-சேய் இணைத்திசு (Placenta) ஆகிறது. தாயின் குருதி இவ்விடங்களின் வழியே சென்று, தொடர்ந்து, சிறு சிறு பொருளாகப் பிரிகிறது. இவற்றில் உணவுப்பொருள்கள் நிறைந்து வளர்கருவின் குருதித்தொகுப்பிற்குச் சென்று வளர் திசுவிற்குத் தேவையான உணவுப்பொருளைக் கொடுக்கிறது. மற்ற அண்டப் பையறையிலுள்ள செல்களில் மிகுவளர்ச்சி ஏற்பட்டு கருக் கோள் செல்களுக்கு (Blastomere) இடையே சென்று, அங்கு ஒன்றி லிருந்து மற்றொன்று பிரிக்க முடியாதவாறு அமைகிறது. அதாவது, ஒன்றுசேர்கிறது. இச் செல்கள் காலிம்னோ சைட்டுகள் (Calymno-cytes) என்றும், கோனோ பிளாஸ்டுகள் (Gonoblasts) என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. இச் செல்கள் எவ்வாறு மாற்றம் அடை கின்றன என்பது விவாதத்திற்குரியது. ஆனால், இவை தாய்-சேய் இணைத்திசு போன்று வளர்கருவிற்கு உணவைக் கொடுக்கின்றன வென்பது ஐயமின்றித் தெரிகிறது.

காலிம்னோ சைட்டின் அமைப்பு பற்றி பலவாறு கருத்து நிலவி வருகிறது. சாலென்ஸ்கை (Salensky) என்பார், காலிம்னோ சைட்டுகள் (Calymnocytes) வளர்கருவை உண்டுபண்ணுகின்றன என்றும், சால்பாவின் வளர்கரு அண்டப் பையறையின் மொட்டே யன்றி உண்மையான வளர்கரு அல்ல என்றும் கருத்துத் தெரிவிக் கிறார். புருக்ஸ் (Brooks) என்பார், அவை ஒரு சமயத்தில் வளர்கரு உறுப்புகளை உண்டாக்குகின்றன. ஆனால், அவை அடிக்கடி, கருக் கோளச் செல்களால் (Blastomere) மாற்றியமைக்கப்படுகின்றன என்றும் கருத்துத் தெரிவித்திருக்கிறார்.

இதற்கிடையில், வளர்கரு வளர்ந்து மத்திய குழி அறையில் துருத்தியுள்ளது. இதன் மேலுள்ள மத்திய குழி அறைப் பரப் படுக்கும், அண்டப் பையறை (Follicle) செல்களும் மெலிந்து அறுந்தோ கிழிந்தோ விடுகின்றன. இவ்வாறு கிழிந்தவுடன் வளர் கரு மத்திய குழியில் தனித்து விடப்பட்டு, தாய்-சேய் இணைத்திசு வுடன் மட்டும் இணைந்துள்ளது.

அடுக்குகள் உண்டாகும் முறை தெளிவாய் இல்லை. அண்டப் பையறைச் செல்களிலும் (Follicle cells) வளர்கருவிலுள்ள செல்

குலியல்களிலுமிருந்தும் உறுப்புகள் தோன்றுகின்றன. சேலென்ஸ்கை (Salensky) என்பார், பெரிகார்டியம் நடுஅடுக்கிலிருந்து வருகின்றதென்றும், கோரட்நெப் (Korotneff) என்பார் தொண்டையின் நீட்சியிலிருந்துதான் பெரிகார்டியம் உண்டாகின்றதென்றும் கருத்துத் தெரிவிக்கின்றார்கள். டியூனிக்கேட்டுகளில் தொண்டை நீட்சியிலிருந்து தோன்றும் முறை வழக்கமானதாகும். நடு அடுக்கிலிருந்தே செல்திரள் (Ganglion) வந்ததென்றும் விவரிக்கப்படுகிறது. இது தொண்டையின் அக அடுக்கு நீட்சியினால் இரண்டாம் முறை துளைக்கப்பட்டுள்ளது (Secondarily penetration). பின்பு, இது திடப்பொருளாகித் தொண்டையின் நீட்சியிலிருந்து பிரிந்து சென்று குறு இழைப்பள்ளம் (Ciliated pit) ஆகிறது. இரண்டு கீழ்நரம்புச் சுரப்பிகளும் (Sub-neural glands) அகஅடுக்கின் உட்குழியினுல் உண்டாகின்றன. பின்புறத்தில் செல்திரள் தொண்டை எபிதீலியத்தோடு ஒட்டியுள்ளது. பின் வளர்கரு வாழ்க்கையில் உட்கருவிலுள்ள நடுச்செல்களே எலியோபிளாஸ்ட் (Eleoblast) ஆகின்றன. இதிலுள்ள பெரிய செல்களில் உணவுப்பொருள் நிறைந்துள்ளது.



படம் 171.
சால்பாவின் இளந்தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

1. தொண்டைகுழ் குழாய்கள்; 2. புறஅடுககு; 3. அகஅடுக்குக் குழாய்; 4. இனப்பெருக்க வடம்; 5. நடு அடுக்குப்பட்டி; 6. நியூரல் குழாய்; 7. மேல்குருதி - விரிவுக் குழாய்; 8. கீழ்குருதி விரிவுக் குழாய்.

இது, சேகரித்த உணவுப்பொருளாய்க் கருதப்படுகிறது. பைரோசோமாவிலுள்ள தண்டிலும் இவ் வகைத் திசு காணப்படுகின்றது. சாலென்ஸ்கை (Salensky) என்பார் இதை இளவுயிரி நிலையின் வால், முதுகு நாண் ஆகியவற்றின் எஞ்சிய பகுதி என்று கருதுகின்றார்.

வளர்கருவில் உணவுக்குழாயின் துளைக்கும் (Opening of Oesopnasus) தொண்டைக்கீழ்ப்பள்ளத்தின் பிற்பகுதிக்குமிடையே. தொண்டையின் நீட்சியாகத் தண்டு (Stolon) தோன்றுகிறது. புறஅடுக்கை மேலெழும்பச் செய்து கூடு (Tunic) உடற்சுவரின் கீழ்ப்புறத்தே ஒரு நீட்சியாகி, புறஅடுக்கினுள் துருத்தியுள்ளது. இந் நீட்சி நீண்டவுடன் கூட்டிற்கும், இந் நீட்சிக்குமிடைய ஓர் அறை உண்டாகிறது. இவ்வறை வெளி இடத்துடன் ஒரு துளையின் மூலம் தொடர்புகொண்டுள்ளது. எனவே, இளந்தண்டு கூட்டினுள் (Tunic) உண்டான நடுக்குழாயினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. சில

சிற்றினங்களில் இக் குழாய் உடலின் கீழ்ப்புறத்தே இருந்து நேராக நீட்டப்பட்டுள்ளது. உதாரணம்; சைக்குலோ சால்பா பின்னேட்டா (Cyclosalpa pinnata), சால்பா அபினிஸ் (Salpa affinis) மற்றும் சிலவாகும். மற்றவற்றில் இது முன்புறம் நீண்டும், இடப்புறம் திரும்பியும் உட்கருவின் இடப்புறத்தில் இவ்வுறுப்பிற்குப் பிற்பகுதியில் திறக்கின்றது. உதாரணம் : ஐயேசில் டிலேசிட் (Iasis tilasit), இன்னும் சில. இன்னும் சிலவற்றில் இக் குழாய் உட்கருவின் மீது சுருண்டுள்ளது. உதாரணம் : தேலியாடெமாகிரேடிகா மியுகுரோனேடா (Thalia democratica mucronata). பின்பு, வளர்ச்சியுற்று இத் தண்டு, குழாயின் பின்புறம் வரை பரவிச்சென்று, கூட்டால் சூழடபடாமல் தனித்துத் துருத்திக்கொண்டுள்ளது. தண்டின் மீது தோன்றிய சுவாய்டுகள், அவற்றின் இயக்கத்தால் தம் செயலால் டியூனிக்கை உருவாக்குகின்றன.

சுவாய்டுகளாகத் துருத்திய பகுதிகள் நீண்ட பட்டிபோன்று அமைப்புடையன. ஆனால், சைக்லோ சால்பாவில் (Cyclosalpa) ஏழு முதல் இருபது சுவாய்டுகளைக் கொண்டு, இது ஒரு வளையம் போலுள்ளது. தண்டின் முதல் தோன்றியில் (first rudiment) அக அடுக்குக் குழாய் மட்டுமல்லாமல் நடு அடுக்குமுள்ளது. இந் நடு அடுக்கு பெற்றோரின் நடு அடுக்கிலிருந்தும், எலியோபிளாஸ்டிலிருந்தும், எலியோபிளாஸ்டின் பக்கத்திலிருந்தும் வருகிறது. தொண்டை நீட்சியின் கீழ்ப்புறத்திலுள்ள முதிர்ந்த தண்டில் அநேகச் செல்களுள்ளன. அதுவே இன வடமாகிறது (Genital Cord). இரு செவுள்சூழ் குழாய்கள், தொண்டை நீட்சியின் இருபக்கங்களிலுமுள்ளன. செவுள்சூழ் குழாய்க்கு வெளிப்புறத்தே இரு நடு அடுக்குப் பட்டிகள் காணப்படுகின்றன. மேற்புறத்தே ஒரு நரம்புக்குழாயும், தொண்டை நீட்சியின் வலப்புறத்தில் பெரிகார்டியல் குழாயுமுள்ளன.

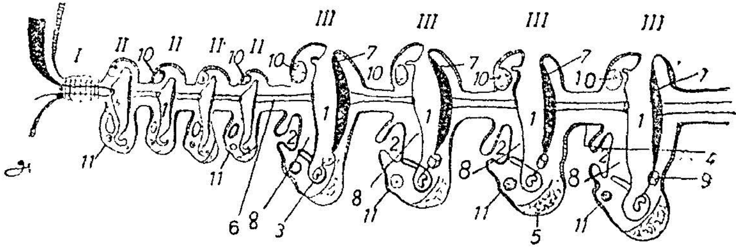
இதைத் தவிர இரு குருதி விரிவு இடங்கள் தொண்டை நீட்சியின் முதுகுப்புறத்திலும், வயிற்றுப்புறத்தேயும் காணப்படுகின்றன. இவை தண்டின் தனி முனையில் (Free end) ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொண்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதற்கருகே பெற்றோரின், உடலில் உள்ள குருதி விரிவு இடங்களில் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. நியூரல் குழாய், செவுள்சூழ் குழாய், நடு அடுக்கு, இனப்பெருக்கப் பட்டிகள் ஆகியவை தண்டின்மீது உள்ளனவேயல்லாமல் பெற்றோரின் திசுவைத் தொடர்ந்தில்லை. அதனுடைய தோற்றமும் (Origin) ஐயத்திற்குரியது. தண்டினது முதல் தோற்றத்தின் (First rudiment) நடுவடுக்கு வேறுபாடுற்று இவை தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்று சீலிஜர் (Seeliger) கருது

கின்றூர். புருக்ஸ் (Brookes) என்பார், செவுள்சூழ் குழாய், நரம்புக்குழாய் ஆகியவை, தண்டின் கீழ்ப்புறத்தேயுள்ள புற அடுக்கிலிருந்து வந்தவையென்றும், கோரெட்நெப் (Korotneff) என்பார் செவுள்சூழ் குழாய் அக அடுக்குக் குழாயிலிருந்து வந்ததென்றும் கருத்துத் தெரிவிக்கின்றனர். இவ்வமைப்புகளின் நிர்ணயம் பின் வருமாறு விளக்கப்பட்டுள்ளது. அக அடுக்குக் குழாய் தொண்டையாகி, உணவுத்தொகுப்பாகிறது. நியூரல் குழாய் செல் திரளாகவும், குறுஇழைப் பள்ளமாகவும், செவுள்சூழ் குழாய் மத்திய குழி அறையாகவும், இனவடம் இனப்பெருக்க உறுப்பாகவும் மாறுகின்றன. மீசோ பிளாஸ்டிக் பட்டிகள், தசை, பெரிகார்டியம், இதயம், எலியோபிளாஸ்டு நடு அடுக்கு ஆகியவையாகவும் வளர் சுவாய்டுகளில் மாறியுள்ளன. மீசோபிளாஸ்டிக் மற்ற உறுப்புகள் தோன்ற வழி செய்கிறது.

தண்டின் அமைப்பிலும், பெற்ரோருக்குள்ள தொடர்பிலும், உறுப்புகள் உண்டாவதிலும் சால்பாவின் அரும்புகள் (Buds) பைரோசோமாவை ஒத்திருக்கின்றன. தொண்டை நீட்சி எபிகார்டியல் குழாயை ஒத்துள்ளது. இவ்விரு நீட்சிகளும் வேறுபட்டுள்ளன. ஏனெனில், சால்பாவில், அநேக எண்ணிக்கையுடைய மொட்டுகள் (Buds), தண்டு பிரிவதற்கு முன்பே உண்டாகின்றன.

அரும்புகள் பின்வருமாறு வளர்கின்றன. புற அடுக்கு மடிக்கப்படாததால் ஏற்படும் சுருக்கத்தால் தண்டு பல பகுதிகளாகக் குறிக்கப்படுகிறது. இவையெல்லாம் ஒரே சமயத்தில் அருகருகே அதிகமாகத் தோன்றுகின்றன. (ஐம்பது முதல் நூறு வரை) இவையெல்லாம் மொட்டுகளாகும். இவை பெரியனவாகிப் பால் பருவ சுவாய்டுகளாகின்றன. வெளிப்புற அடுக்கு, குருதி விரிவு இடங்கள், அக அடுக்குக் குழாய் ஆகியவற்றைத் தவிர தண்டிலுள்ள மற்ற எல்லா உறுப்புகளும் பிரிக்கப்படுகின்றன. இம் மொட்டுகளெல்லாம் தண்டின் ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனை வரை தொடர்ந்துள்ளன. இவைகளிலுள்ள குறுகிய காம்புகளின் உதவியால் மொட்டுகள் ஒன்றோடொன்றும், தண்டுடனும் இணைகின்றன. தண்டு ஒரு சங்கிலிபோன்று வளர்ச்சியுறும் சுவாய்டுகளைக் கொண்டுள்ளது. அதாவது, முதுகுப்புறத்தேயுள்ள ஒரு சுவாய்டு அடுத்துள்ள வயிற்றுப்புறச் சுவாய்டுடன் ஒரு குறுகிய காம்பினுல் இணைந்துள்ளது. சுவாய்டிற்கும் பெற்ரோருக்குமிடையே உள்ள தண்டின் முற்பகுதி வளர்ந்து, அதே முறையில் பிரிந்து ஓர் அரும்புக் குழு (Group of buds) ஆகிறது. இச் செயல் மீண்டும் மீண்டும் ஏற்பட்டு அநேக மொட்டுக் குழுக்கள் உண்டாகின்றன. ஒவ்வொரு குழுவிலும் ஐம்பது முதல் நூறு சுவாய்டுகள்

வரை உள்ளன. ஒரு குழுவிலுள்ள சுவாய்டுகள் யாவும் சம வயதுடையனவாகவும் முதலில் தோன்றிய சுவாய்டுகளைவிடப் பெற்றோர்க்கருகில் அமைந்துள்ள சுவாய்டுகள் வயதில் குறைந்தும் காணப்படுகின்றன. வளர்ச்சியுறும்போது சுவாய்டுகளின் இணைப்பில் (Attachment) மாற்றம் உண்டாகிறது. (படம் 172) முதலில் அவை ஒரே வரிசையில் அமைந்தும், இடையேயுள்ள தண்டின் குறுகிய பகுதி ஒரு புற வயிற்றுப்புறத்தே மட்டுமன்றி, மற்றொரு பக்க முதுகுப்பக்கத்திற்கும் செல்கின்ற வளர்ச்சியின் காரணமாகப் பகுதிகளின் உறவு மாறியும், சுழற்சியினால் அவை இருவரிசைகளில்



படம் 172. சால்பா தனி உயிரிகளில் இரண்டாம் நிலை மாற்றம் (Secondary Shifting) ஏற்படாமல் இருக்கும் நிலையில் அதன் தண்டைக் காட்டும் படம்.
(அ) தனித்துள்ள உயிரி. I, II, III—மூன்று தொகுதிகளின் உயிரிகள்
1. தொண்டை; 2. மத்திய குழி; 3. உணவுக்குழாய்; 4. புறஅடுக்கு; 5. எலியோபிளாஸ்டு; 6. இணைக்கும் தண்டுகளின் அக அடுக்கு; 7. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 8. செவுள்; 9. இதயம்; 10. செல்திரள்; 11. அண்டச் சுரப்பி.

அடுக்கப்பட்டும், ஒரு வரிசையிலுள்ள சுவாய்டுகளுடன் மற்றொரு வரிசையிலுள்ள சுவாய்டுகள் மாறிமாறி அமைந்தும் காணப்படுகின்றன. இடையிலுள்ள சுருங்கிய தண்டு மறைந்து, அதிலுள்ள சுவாய்டுகள் உடற்சுவருடனும் (Body wall), கூட்டுடனும் (Test) நீட்சியால் இணைகின்றன. இவ்வாறு ஏற்படும்போது அக் குழுவிலுள்ள சுவாய்டுகள் பாதிக்கப்பட்டுத் தண்டின் முன்புறத்தேயிருந்து பிரிந்து, தனித்து நீந்தக்கூடிய பால் பருவ உயிரிகளைக் கொண்ட சங்கிலியை உண்டாக்குகின்றன. இவையெல்லாம், சம வயதையுடையனவாயும் உடற்சுவர், கூடு ஆகியவற்றின் நீட்சிகளால் இணைக்கப்பட்டுமுள்ளன.

பால் பருவ சுவாய்டுகள் நன்கு வளர்ந்தவுடன், பாலிலி பருவ சுவாய்டுகளை அளவில் ஒத்துள்ளன. விந்துச் சுரப்பி முதிர்ச்சி அடைவதற்கு முன்பே அண்டங்கள் கருவுறுகின்றன. ஆதலால், கருவுறுதல், மற்றொரு சங்கிலியிலுள்ள சுவாய்டின் விந்தினால் ஏற்படுகிறது.

சைக்லோ சால்பாவில் (Cyclosalpa) உணவுக்குழாய் முன்னிருந்து பின்புறம் சென்று உட்கருவாய் வளர்வதில்லே. சங்கிலி அமைப்புகள் ஒன்ருக ஒரு வட்டத்தில் அமைகின்றன.

சைக்லோ சால்பா பின்னேட்டா (Cyclo salpa pinnata) : நீண்ட பட்டிகளேக் கொண்டுள்ளது.

சைக்லோ சால்பா அஃபினிஸ் (C. affinis) : நீண்ட பட்டிகள் இல்லே.

சால்பா (Salpa) : உணவுக்குழாய் உட்கருவில் சுருண்டும், ஒரு வளர்கருவைப் பெற்றுமுள்ளது. சங்கிலி நீண்ட பட்டி போன்றுள்ளது.

சால்பா ஆப்ரிக்காஞ மேக்ஸிமா (S. Africana Maxina) தேலியா (Thalia) : சால்பாவைப் போலுள்ளது.

தேலியா டெமாகிரேடிகா மியுகிரோனேடா (Thalia democratica mucronata) பிஜியா (Pegea) : சால்பாவைப் போலுள்ளது.

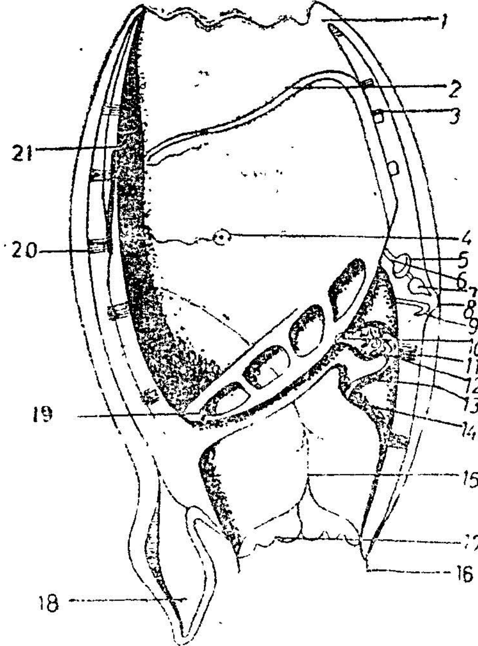
ஐயேசிஸ் (Iasis) : சால்பாவைப் போன்றது. ஆஞல், ஒரே பால் பருவ உயிரியில் வெவ்வேறு நிலேயிலுள்ள அநேக வளர் கருக்கள் காணப்படுகின்றன.

துணே வரிசை 2. சைக்லோ மையேரியா (டோலியோலிடா) [Sub-Order 2: Cyclomyaria (Doliolidae)]

மெல்லிய கூடையை (Test) யுடைய உடல் பீப்பாய் வடிவத்திலிருக்கும். தொண்டையில் இருவரிசைகளில் செவுள் பிளவுகள் உண்டு. பாலிலி உயிரியில் கீழ்த்தண்டுள்ளது. இதிலிருந்து மூன்று வகை சுவாய்டுகள் தோன்றுகின்றன. அவற்றுள் ஒன்று இனப்பெருக்க உறுப்புகளேப் பெறுகிறது. கீழ்ப்புறத்தே தசை வளேயங்கள் முழுமை அடைந்துள்ளன. எப்பொழுதும் ஒரு வாலுள்ள இளவுயிரி காணப்படுகின்றது.

மிதந்து செல்லக்கூடிய டாலியோலம் உயிரியில் ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடும். ஒரு மெல்லிய கூடு (Test) ஒன்றைப் பெற்றுள்ளது. இக் கூடு செல்லுலோசிஞலோ (Cellulose) புரோட்டோபிளாசத்திஞலோ ஆனதல்ல. உடலின் முன்புறத்தே தொண்டையும், பின்புறத்தே மத்திய குழி அறையுமுள்ளன. பால் பருவத்தில் இனப்பெருக்க உறுப்பு, உணவுத் தொகுப்பு, இதயம் ஆகியவை ஒன்ருய்ச் சேர்ந்து உட்கருவாக, தொண்டையின் பின்புறத்தில், மத்திய குழி

அறையின் பின்புறத்தே துருத்தியுள்ளது. வாயும், மத்திய குழி அறைத்துளையும் உடலின் எதிரெதிர் முனைகளில் உள்ளன. இரு முனைகளிலும் மடல்களுண்டு. டென்டகிள்கள் இல்லை. முதுகுப் புற டியூபர்கள் (Dorsal tubercle) தொண்டையாலும், தொண்டை சூழ் பட்டியின் மேல்முனையாலும் வளைந்து சூழப்பட்டுள்ளது. தொண்டையில் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளமுள்ளது. ஆனால்,



படம் 173. டோலியோலத்தின் பாலிலி பருவத்தின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

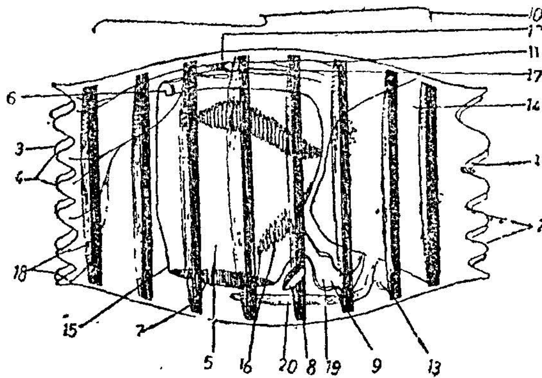
1. வாய்; 2. தொண்டைசூழ் பட்டி; 3. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 4. ஓட்டோசிஸ்டு; 5. இதயம்; 6. தொண்டையின் இடப்புற நீட்சி; 7. நடு அடுக்கு; 8. தண்டு; 9. பொதுக் கழிவுப் புழையின் இடப்புறத்திலிருந்து தண்டிற்குச் செல்லும் நீட்சி; 10. உணவுகுழாயத் துளை; 11. பைலோரிக சுரப்பிகள்; 12. இரைப்பை; 13. குடல்; 14. மலப்புழை; 15, நரம்பு; 16. தொடு உணர்ச்சி நீட்சி; 17. வெளிச் செலுத்தும் துளை; 18. முதுகுப்புற நீட்சி; 19. செவுள் துளையுடன் கூடிய தொண்டைக் கடைச்சுவர்; 20. கீழ் நியூரல் சுரப்பியும் நெருங்கியுள்ள செல்திரளும்; 21. கீழ் நியூரல் சுரப்பி நாளத்தின் திறப்பு (டார்சல் ட்யூபர்கிள்).

முதுகுப்புற லேமினா (Dorsal lamina) இல்லை. தொண்டையின் பின் சுவரில் இருவரிசைகளில் செவுள்களுள்ளன. நரம்புக் கீழ்ச்சுரப்பியின் அருகே ஒரு செல்திரள் உள்ளது. இது தொண்டைசூழ் பட்டியின் அருகே முதுகுப்பக்க டியூபர்கள் மூலம் திறக்கிறது. உடற்சுவரிலுள்ள தசைப்பட்டிகள் முழுமை பெற்று வளர்ந்துள்ளன. பால் பருவ உயிரியில் எட்டுத் தசைப்பட்டிகளும், பாலிலி பருவ உயிரியில் ஒன்பது தசைப்பட்டிகளுமுள்ளன. இவற்றில் முன்பின் பகுதியி

லுள்ளவை சுருக்குத் தசைபோல் வேலை செய்கின்றன. வாலுள்ள வளர்பருவம் தோன்றுகின்றது. இது பாலிலி பருவமாகித் தண்டுள்ள மொட்டாகிறது. அரும்புகளெல்லாம் பல உருவ அமைப்புக் (Polymorphic) கொண்டுள்ளன. அவை மூன்று வகைப் படும். அவற்றுள் ஒன்று பால் பருவ உயிரியாகிறது.

பாலிலி பருவ உயிரியில் கீழ்க்கண்ட பண்புகள் காணப்படு கின்றன. இதில் ஒன்பது தசைப்பட்டிகளுள்ளன. செல்திரள் நான்காவது தசை வளையத்திற்குப் பின்புறத்தில் உள்ளது. வாயில் பத்து மடல்களும் (Lobes), மத்திய குழியில் பன்னிரண்டு மடல் களும் (Lobes) காணப்படுகின்றன. உடற்சுவரின் வலப்புறத்தில் ஓட்டோலித்தைக் கொண்ட ஒரு ஓட்டோசிஸ்ட் (Otocyst) அமைந்துள்ளது. (படம் 173)

சில சிற்றினங்களில் இது வெளியே திறக்கிறது. உடலில் இரு மத்திய இணையுறுப்புகள் (Median appendages) உள்ளன. அவற்றுள் ஒன்று கேடோபோர் (Cadophore) முதுகுப்பக்கத்தி லிருந்தும், அதாவது, மத்திய குழித்துளைக்கு வெகுதூரம் தள்ளியும்,



படம் 174. டோலியோலம் டெனடகுலேட்டத்தின் பால் பருவம்.

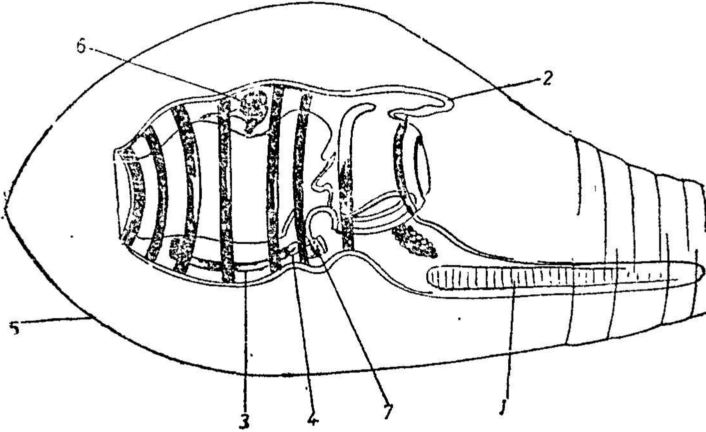
1. மத்திய குழித்துளை; 2. மத்திய குழி மடல்கள்; 3. வாய்; 4. வாய்க்குழி மடல்கள்; 5. தொண்டை; 6. டார்சல் ட்யூபர்கிள்; 7. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 8. இதயம்; 9. குடல்; 10. தசை வளையங்கள்; 11. நரம்பு; 12. செல்திரள்; 13. அண்டச் சுரப்பி; 14. மத்திய குழி அறை; 15. தொண்டைசூழ் பட்டி; 16. செவுள் பிளவுகள்; 17. கீழ் நியூரல் சுரப்பி; 18. உணர்ச்சி உறுப்புகள்; 19. இரைப்பை; 20. விந்துச் சுரப்பி.

மற்றொன்று வயிற்றுப்பக்கத்திலிருந்தும், அதாவது, ஐந்தாவது தசைப்பட்டியின் தண்டாகத் துவங்குகின்றன. மேற்புற நீட்சியில் ஒரு குருதிக் குழியுள்ளது. இது ஒரு தடுப்பால் பிரிக்கப்பட்டு முதுகுப்புற அடுக்குத் தூண் செல்களாகிறது.

பால் பருவ உயிரியில் வாய் பன்னிரண்டு மடல்களாலும், மத்திய குழித்துளை பத்து மடல்களாலும் சூழப்பட்டுள்ளன.

எட்டுத் தசை வளையங்கள் உள்ளன. அவற்றுள் மூன்றாவது பட்டியின் பின்புறத்தே செல்திரள் உள்ளது. ஒட்டோசிஸ்ட், தண்டு, மேல் இணையுறுப்புகள் இல்லை. தொண்டையில் அநேகச் செவுள் பிளவுகள் காணப்படுகின்றன. அண்டச்சுரப்பியும் விந்துச்சுரப்பியும் உள்ளன. (படம் 174) அவை ஒற்றையாகவுள்ளன. இவை மத்திய கோட்டிற்குச் சற்று இடப்புறத்தே மலப்புழைக்குப் பின்புறத்தில் திறக்கின்றன.

ஒரே சமயத்தில் அண்டச்சுரப்பியில் முட்டை ஒன்றிற்கு மேல் காணப்படுகிறது. இது முதிர்ச்சியடைந்து வெளியே வந்தவுடன் இரண்டாவது முட்டையும் பிறகு மூன்றாவது முட்டையும் உண்டாகின்றன. மூன்றாவது முட்டை முதிர்ச்சியடைந்தவுடன் அண்டச்சுரப்பி சிறுத்துவிடுகிறது. இதன்பின் விந்துச்சுரப்பி முதிர்ச்சியடைகிறது. முட்டை, அண்டப்பையறைச் செல்லினால் அல்லது



படம் 175. டோலியோலம் எரன்பெர்ஜியின் (Ehrenbergii) முதிர்ந்த இளவுயிரி
1. முதுகுத்தண்டு; 2. மேல் இணையுறுப்பு, 3. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் 4. இதயமும பெரிகார்டியமும; 5. வைட்டலின சவ்வு; 6. செல்திரள்; 7. தண்டின் மூலக் கருக்கூறு.

அண்டப்பையறைச் செல் அடுக்கினால் சூழப்பட்டுப் பொதுக்கழிவுப் புழை வழியாகக் கடலில் விழுகின்றது. கருவுறுதலுக்குப்பின் இது ஒரு வைட்டலின் சவ்வைச் சுரந்து கடலுக்கடியே சேர்கிறது. இங்கு இது ஒரு வாலுள்ள இளவுயிரியாகிறது. இளவுயிரியின் வளர்ச்சியின்போது எல்லா நிலைகளும் காணப்படுவதில்லை. வைட்டலின் சவ்விற்குள்ளே இளவுயிரி வால் பெற்று நீந்திச் செல்கிறது. பிறகு, இவ் வைட்டலின் சவ்வு கிழிந்து இளவுயிரியை வெளிப்படுத்துகிறது. இளவுயிரியின் உடலின் முற்பகுதி முதிர்ந்த உயிரியைப்போன்று பீப்பாய் வடிவத்தில் இருக்கும். மேற்புற நீட்சியையும், இளவுயிரியின் வால், முதுகுத்தண்டு ஆகியவற்றைக்

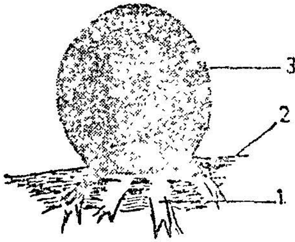
கொண்டிருக்கும். (படம் 175) பின்பு, இவை மறைந்துவிடுகின்றன. ஆனால், அவற்றின் மிகுந்துள்ள அடிப்பகுதி சால்பா, பைரோசோமாவில் எலியோபிளாஸ்டை (Eleoblast) அமைப்பிலும், அமைந்துள்ள நிலையிலும் ஒத்துள்ளன.

வளர்ச்சியில் காணப்படும் முக்கிய பண்புகளாவன: பிளவிப் பெருகல் (Cleavage) முழுமை அடைந்து, உட்குவிந்த இருஅடுக்குக் கருக்கோளமாகிறது. அடுத்த நிலையில் வளர்கருவில் மூன்று வகைச் செல் குழுக்களுள்ளன. அவை யாவன :—

(1) நடு அடுக்கு,
(2) முதுகுநாண்,
(3) நரம்புத்தொகுப்பு.

உணவுத்தொகுப்பும் அக அடுக்கும், புற அடுக்கில் இரண்டாம் முறை உட்பிதுக்கம் நடைபெறுவதால் ஏற்படுகின்றன. நரம்புத் தொகுப்பின் எஞ்சிய பகுதி நீள்கிறது. இதன் மத்திய பகுதி தடித்தும், முதிர்ந்த உயிரியின் செல்திரளாகவும், நரம்புக்கீழ்ச் சுரப்பியாகவும் மாறுகிறது. முன்முனை குறுகியும், ஒரு குழியைப் பெற்று, தொண்டையில் திறந்து நரம்புக்கீழ்ச்சுரப்பி (Sub neural gland) யின் நாளமாகவும் முதுகுப்புற டியூபர்கிளாகவும் மாறுகிறது. பிற்பகுதியும் மெலிந்து பின்புற ஒற்றை நரம்பாகிறது. (Nervous branchialis) நடு அடுக்கின் ஒரு பகுதியின் குழிவாகப் பெரிகார்டியம் வளர்கிறது. சிறிய வயிற்றுப்பக்க நீட்சியாகத் தண்டு தோன்றுகிறது.

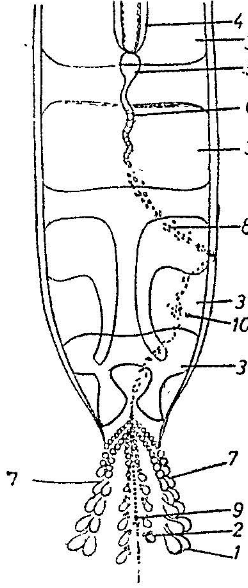
இளவுயிரியின் வளர்கருவில் தண்டினுள் நடு அடுக்குச் செல்களாலாகிய ஒரு குவியல் அமைந்துள்ளது. இது புற அடுக்கோடு ஒட்டி இதயத்தின் அருகேயுள்ளது. இது உடனே ஈரிணைப் புற நீட்சிகளினால் தாங்கப்படுகின்றது. இவற்றுள் ஒரு நீட்சி மத்திய குழியிலிருந்தும், மற்றொன்று தொண்டையிலிருந்தும் வருகின்றன. இவை நடு அடுக்கைத் தன்னகத்தே கொண்டு செல்லுகின்றன. இதனால் நடுஅடுக்கு வயிற்றுப்பக்க உடற்சுவரின்மீது பரவி அதன்மீது தருத்திக்கொண்டமைந்துள்ளது. இதனால் டியூனிக் (Tunic) துளைக்கப்படாமலுள்ளது. பிறகு, தண்டு டியூனிக்கைத் (Tunic) துளைத்துச் செல்கிறது. இதிலுள்ள ஐந்து புரியிழைகள் (Strands) அதிகரித்து, மலப்புழை, தொண்டைக்-



படம் 176.
டோலியோலத்தின் முன்மொட்டு: (Probud) கடத்தும் செல்களைக் (Transporting cells) காட்டும் நிலை.

1. கடத்தும் செல்கள்; 2. உடற்சுவர்; 3. முன்மொட்டு.

குழாய் ஆகியவை வளர்ந்து எண்ணிக்கையில் ஏழாகிறது. தனிமுனை சிறுசிறு துண்டங்களாகப் பிரிந்து முன் அரும்புகள் அல்லது முன் மொட்டுகள் (Probuds) என்று வழங்கப்படுகின்றன. இந்த முன் அரும்பில் ஏழு செல்களின் குவியல்களும் புற அடுக்கினால் சூழப் பட்டுள்ளது. சில புற அடுக்குச் செல்களிலுள்ள போலிகால் இயக்கத்தினால் (Pseudopodial activity) அவை உயிரியின் வலப் புறத்தேயிருந்து, முதுகுப்புற நீட்சியின் மேற்புறம் வரை செல் கின்றன. இங்குப் பதினான்கு முதல் இருபது மொட்டுகளாய் இவை பிரிகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றும், தானே, முதுகுப்பக்க மத்திய கோட்டின் இருபுறங்களிலும் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. இந்த ஒட்டும்



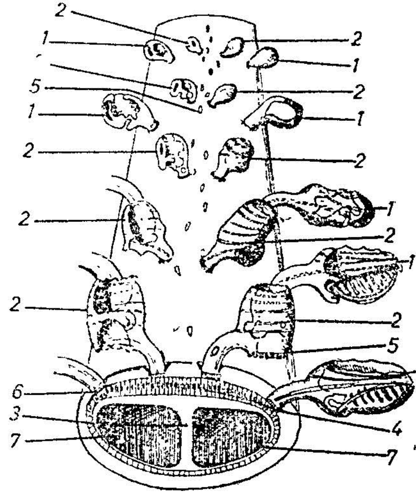
படம் 177.

டோலியோலத்தின் பாலிலி பருவத்தின் (nurse) பின்புறப் பகுதி [முன் மொட்டுகள் இடம் பெயர்கின்றன. (Migration)]

1. பக்க மொட்டுகள்;
2. நடு மொட்டுகள்;
3. நான்கு பின்புறத் தசை வளையங்கள்;
4. பெரிகார்டியம்;
5. ரோஸட்டி (Rosette) வடிவ உறுப்பு;
6. கீழ்ப்புறத் தண்டு;
7. மேற்புற நீட்சி;
8. தாதியின் (nurse) கீழ்ப்புறத்தில் செல்லும் முன் மொட்டுகள்;
9. மேற்புறநீட்சியின் முன் மொட்டு கள்;
10. மேற்புறத்தில் மேற்புற நீட்சிக் குச் செல்லும் முன்மொட்டுகள்.

முறை எபிதீலியத்தால் உண்டாகின்றது. அவை டியூனிக்கையும் (Tunic) புற அடுக்கையும் (Ectoderm) துளைத்துத் தண்டின் மேற் புறத்தேயுள்ள தூண் புற அடுக்கோடு ஒட்டியுள்ளன. தண்டின் வளர்ச்சியினால் அவை வெளிப்புறம் தண்டின் மேற்புறத்தே மாற்றப்பட்டு பக்க மொட்டுகளாகத் (Lateral buds) தோன்று கின்றன (படம் 178). தண்டு தொடர்ந்து நீண்டுள்ளதால் முதலில் ஒட்டியிருந்த மொட்டுகள் உடலிலிருந்து தள்ளிச்சென்று, புதிய மொட்டுகள் இவற்றிற்கிடையேயும், தண்டின் கீழ்ப்புறத்தேயும் காணப்படுகின்றன. மொட்டின் வயது உடலிலிருந்து தண்டு வளர வளர அதிகமாகிக்கொண்டே செல்கின்றது.

மேல் நீட்சிக்கு, முதலில் வரும் முன்மொட்டுகள் பக்க மொட்டுகளாகின்றன. இவற்றிற்குப் பின்வரும் மொட்டுகள் மத்திய மொட்டாகி (Median bud) மத்திய கோட்டிற்கருகே இணைந்துள்ளன. இம் மத்திய மொட்டுகள் இடமாற்றத்தின் மூலம் வெளித்தள்ளப்படுவதில்லை. டாலியோலத்தில் (Doliolum) ஏற்படு வதுபோல பக்க மொட்டுகள் சுவாய்டுகளாகின்றன. இதில் இனப் பெருக்க உறுப்பின் மூலங்கள் தோன்றி உடனே மறைந்துவிடு கின்றன. நன்கு வளர்ந்த உணவுத்தொகுப்புள்ளது. மூடிய



படம் 178. டோலியோலத்தின் மேல் இணையுறுப்பின் (Dorsal appendage) மேற்புறத் தோற்றம்—கேஸ்டிரோ சுவாய்டுகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

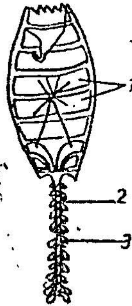
1. கேஸ்டிரோ சுவாய்டு (Gastro zooid); 2. ஸ்போரோ சுவாய்டு (Sporo zooid); 3. மேல் நீட்சியின் குருதிப் பரப்பைப் பிரிக்கும நடுச்சுவர்; 4. மேல் நீட்சியின் தடித்த மேற்புற புற அடுக்கு; 5. போரோ சுவாய்டின் தண்டுடன் தாமே இணைந்து பால் சுவாய்டுகளை உண்டாக்கும் முன்மொட்டுகள்; 6. மேல் நீட்சியின் புற அடுக்குடன் தாய்-சேய் இணைப்புத் திசுப்போன்று இணையும் மொட்டின் புற அடுக்கு; 7. மேல் இணையுறுப்பின் குருதி அறை.

மத்திய குழி அறை இல்லை. இதனுல் நன்கு உணவு உண்டு தண்டு வளர உதவுகிறது. ஆதலால், இவை கேஸ்டிரோ சுவாய்டுகள் (Gastro Zooids) என்று வழங்கப்படுகின்றன. பெற்றோரின் குருதி யோடு அவை எபிதீலியத்தினுல் மேல் தண்டோடு இணைந்து, அதன் வழியே ஊடுகலப்பு உறவு (Osmotic relation) கொண்டுள்ளன. இவ்வுறவு மிகவும் முக்கியமானதாகும். ஏனெனில், ஒரு பால் பருவ பெற்றோர் (Sexual Parent) அல்லது ஊசைய்ட் (Oozoite) தொண்டை, உணவுத்தொகுப்பு ஆகியவற்றை இழந்து நரம்புத் தொகுப்பு, இதயம், தசை முதலியவற்றைப் பெறுகின்றன. தசை

நீந்தக்கூடிய உறுப்பாக மாறிக் கடலில் கழன்று செல்கிறது. சால்பாவைப்போல் நீர் மத்திய துளை வழியே வெளிச்செல்கிறது. தன் பின்புறத்தே வால் போன்ற மேல்தண்டை இழுத்துச் சென்று, அதில் நான்கு வரிசைகளில் வளரும் சுவாய்டுகளுள்ளன.

நடுவில் இருக்கும் மொட்டுகள் போரோ சுவாய்டுகள் (Phoro Zooids) ஆகும். இவை டாலியோலம் போன்று சிறியனவாயும், நீண்ட தண்டினையும், தசை வளையங்களையும், இனப்பெருக்க உறுப்பு மூலங்களையும் கொண்டு விளங்குகின்றன. ஆனால், உடனே இவை மறைந்துவிடுகின்றன. இவை முழு வளர்ச்சியடைந்தவுடன் பிரிந்து, கடலில் தனித்து நீந்திச் செல்லுகின்றன. இவை பிரிந்தவுடன், ஒவ்வொன்றிலும், வயிற்றுப்பக்கக் காம்பில் மேல் நீட்சியிலிருந்து வந்த ஒரு முன் மொட்டு காணப்படுகிறது. இம் முன் மொட்டு (Probud) பதினான்கு முதல் இருபது மொட்டுகளாகப் பிரிந்து போரோ சுவாய்டின் (Phoro Zooid) காம்புடன் இணைகின்றது. தனித்து நீந்தும் போரோ சுவாய்டு வாழ்க்கையில் இவை பால் பருவ உயிரிகளாகின்றன. ஆதலால், இப் பால் பருவ உயிரிகள் கேஸ்டிரோ சுவாய்டு (Gastro Zooid) போரோ சுவாய்டு (Phoro Zooid) போன்று அதே தலைமுறையைச் சேர்கின்றன. இம் மூன்று அமைப்புகளும் பாலிலி பருவ உயிரியின் வயிற்றுப் பக்கத் தண்டிலிருந்து அரும்பும் முறையில் தோன்றுகின்றன. பாலிலி பருவம் முட்டையிலிருந்து தோன்றுகின்றது.

டாலியோலத்தின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் முட்டையிலிருந்து தோன்றிய பாலிலி மொட்டு தலைமுறையும், பல உருவ அமைப்புடைய மொட்டுகளைத் தோற்றுவிக்காத தலைமுறையும் மாறி



படம் 179.

உணவுத்தொகுப்பு சிதைவுற்ற பின்பு, டோலியோலத்தின் டென்டாகுலேட்டத்தின் பாலிலி பருவம் :— மேல் நீட்சியில் மொட்டு வரிசைகள் அமைந்துள்ளவில்லை.

1. தசைகள்;
2. நடு மொட்டுகள்;
3. பக்க மொட்டுகள்.

மாறி வருவதற்கு ஓர் உதாரணமாக இவ் வாழ்க்கை வரலாற்றைக் கருதலாம். மொட்டை, 'தாதி' (Nurse) என்று வழங்கலாம். அதில் தோன்றும் மூன்று வகை மொட்டுகள் எவ்வாறு மாறுகின்றன என்பது, அது தோன்றும் நேரத்தைப் பொறுத்துள்ளது.

முதலில் தோன்றிய மொட்டுகள் உணவூட்ட சுவாய்டுகள், அதாவது, கேஸ்டிரோ சுவாய்டுகள் அல்லது ட்ரோபோ சுவாய்டுகள் (Gastro Zooids or Tropho Zooids) ஆகும். அடுத்து வருபவை போரோ சுவாய்டுகள் (Phoro Zooids). இவை இறுதியாகத் தோன்றும் மொட்டுகளுக்குச் செவிலித் தாய்களாகப் (Foster mothers) பணி புரிகின்றன. கடைசியில் தோன்றும் மொட்டுகள் கோனே சுவாய்டுகள் (Gona Zooids) ஆகும்.

டோலியோலத்தில் அரும்பு முறையும், பிரிதலும் டிஸ்டோமிடாவை (Distomida) ஒத்துள்ளது. அதில் காணப்படும் முன் மொட்டின் ஐந்து செல்கள் கீழ்வருமாறு தென்படுகின்றன. மத்திய குழியின் புறவளர்ச்சி-நரம்புத்தொகுப்பு, தசையையும், தொண்டையின் புறவளர்ச்சி-தொண்டை, உணவுக்குழாய், இனப் பெருக்க உறுப்பு முதலியவற்றை உண்டாக்குகிறது. நடு அடுக்குக் குழாயில் பெரிகார்டியம் மத்திய குழி புற அடுக்கின், மேற்புற உட்பிதுக்கத்தினால் உண்டாகின்றது.

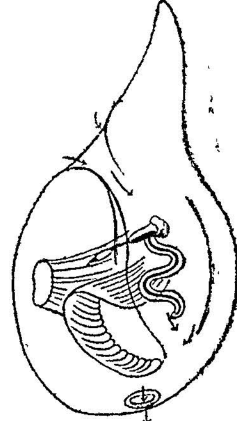
டாலியோலம் க்வாய் (D. Qvoy), கேமார்டு (Gaimard) இரண்டு மி. மீ முதல் மூன்று மி.மீ நீளம் வரை வளரும். எல்லா வெப்பக் கடல்களிலும் உண்டு. இத் துணை வரிசை விளக்கம் இப் பேரினத்திற்குப் பொருந்தும். மற்ற இரண்டு பேரினங்களிலும் முகிழ்தல் முறை தெரிவதில்லை. எனவே, அவற்றைப் பற்றி அதிகம் தெரியவில்லை. அன்கினியா எஸ்க் (Anchinia Esk): தாதியின் மேல் உறுப்பின் இணையுறுப்புகள்தாம் தெரிகின்றன. மொட்டுகள் ஒழுங்கின்றி மேல் இணையுறுப்பின் கீழ்ப்புறம் வரை பரவியுள்ளன. கீழ்ப்புறத்தில் உள்ள மொட்டுகள் முதிர்ந்தவையாகும். மேற்புற இணையுறுப்பின் இணையாக, முற்பகுதியின் முதுகுப்புறத்தில் கீழ்ப்புறத் தண்டுள்ளது. மேற்புற இணையுறுப்பின் வேறுபட்ட துணுக்குகளில் மூன்று வகையான சுவாய்டுகளுள்ளன. அவற்றுள் ஒரு வகை பால் உயிரியாகும். பால் பருவ உயிரியில் நான்கு தசை வளையங்களும் 'S' வடிவப்பட்டி ஒவ்வொரு புறத்திலுமுள்ளன. மூன்று மி. மீ முதல் எட்டு மி. மீ வரை வளரக்கூடியவை. மத்திய தரைக்கடலில் காணலாம். டால்கினியா கோரோட்நெப் (Dolchinia Korotneff) மேற்புற இணையுறுப்பின் துணுக்குகளால் (Fragments) இதை அறிய முடிகிறது. அதன் மேல், கீழ்த் தண்டின் எஞ்சிய பகுதி காணப்படுவதில்லை. இருவகை சுவாய்டுகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றுள் ஒன்று, போரோ சுவாய்டு. மற்றொன்று, பால் பருவ உயிரி. அவை டாலியோலத்தை அமைப்பில் மிகவும் ஒத்துள்ளன. அவை எட்டுத் தசை வளையங்களையும், ஒன்பதாவது தசை வளையத்தின்

பகுதியையும் பெற்றிருக்கின்றன. இருவகைகளும் பிரிந்து தனித்து நீந்துகின்றன. மத்திய தரைக்கடல் பகுதியில் காணப்படுகின்றன. 1891ஆம் ஆண்டில் நேபிள்சில் (Naples) காணப்பட்டது. நீளம் ஐந்து மி. மீ ஆகும்.'

வரிசை 3. அப்பெண்டிகுலேரியா (Order 3. Appendiculariae) லார்வேசியா (Larvacea)

மிதக்கக்கூடிய மிகச்சிறிய உயிரிகளாகும். நிரந்தரமான முதுகுத்தண்டும், இரு செவுள் துளைகளும் உள்ளன. மலப்புழை, செவுள் துளை—இரண்டும் நேராக வெளியே திறக்கின்றன.

லார்வேசியாக்கள் யாவும் தனித்து நீந்தி மிதக்கக்கூடிய உயிரிகள். இவற்றினுடைய உடலைவிட வால் பெரிதாய் இருக்கும். இவை தம்மைவிடப் பெரிய ஜெலாட்டினுலான அறையில் இருக்கின்றன. இவ்வறை வெளிப்புறத்தே ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இடங்களில் வெளியே திறக்கின்றது. இது மற்ற டியூனிக்கேட்டாவிலுள்ள (படம் 180) கூட்டை (Test) ஒத்துள்ளது. வாலின் இயக்கத்தால் அவை அவ்வறையினுள் தனித்துச் சென்று நீரோட்டத்தை உண்டு பண்ணும். அந் நீர் உள்ளேயும் வெளியேயும் செல்கின்றது. இதன் மூலம் உணவு, உயிர்வளி ஆகியவற்றைப் பெறுகின்றன. இக் கூடு அல்லது பை தனியே பிரிந்து செல்ல, உயிரி நீரில் தன் பின்புறத்தை முன்னே செலுத்தித் தனித்து நீந்துகிறது. மேல் தோலடுக்கின் சுரப்பியினுல் உடனே மற்றொரு புதிய பை உண்டாகிறது. புற அடுக்கின் சில பகுதிகளே இப் பையை உருவாக்கப் பங்கேற்று வேலை செய்யும். இதை 'ஒய்கோ பிளாஸ்ட்' (Oiko plast) என்றும் வழங்குவர். கூட்டில் (Test) செல்லுலோஸ் அற்ற சில செல்கள் உள்ளன.

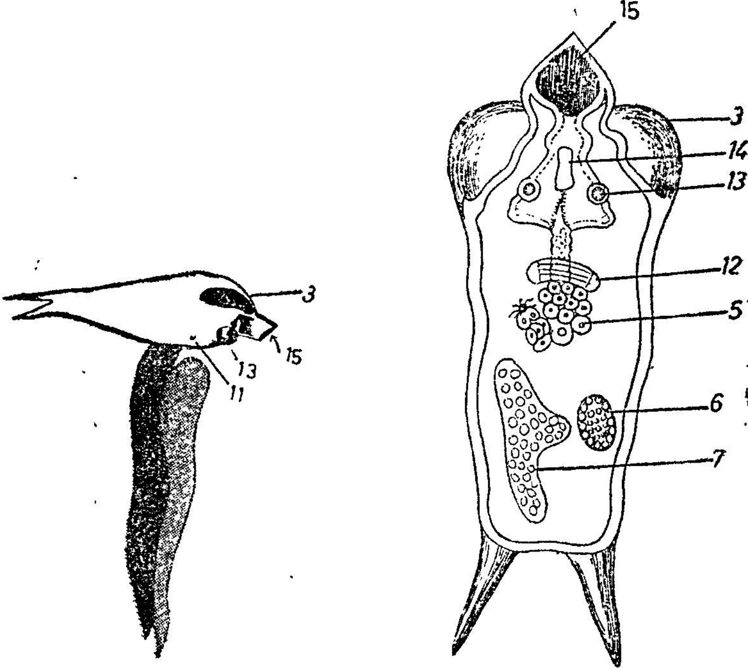


படம் 180.
கூட்டினுள் ஒய்க்கோபுளூரா காப்போசெர்கா.
இரண்டு மேல் துளைகளில் ஒன்று மட்டும் காட்டப்பட்டுள்ளது. அம்புக்குறி காட்டுவதுபோல் நீர் அவற்றுள் சென்று, கீழ்த்துளையின் வழியே வெளியேறுகின்றது.

வாலில் முதுகுத்தண்டுள்ளது. இதன் இருபுறமும் பக்கத் தோல் விரிவுகள் உடலின் கீழ்ப்புறத்தில் பின்புறத்திலிருந்து சற்று

முன்னே இணைந்துள்ளன. வாய் முன்புறத்திலுள்ள முன் முனையிலும், மலவாய் கீழ்ப்புறத்தே வால் இணைவதற்கு முன்புறத்தில் நடுக்கோட்டிலோ, நடுக்கோட்டிற்கு வலப்புறத்திலோ உள்ளது. செவுள் துளைகள் அல்லது செவுள் பிளவுகள் என்று வழங்கப்படும் உறுப்புகள் பக்கங்களில் மலவாயின் முன்புறத்திலோ பின்புறத்திலோ உள்ளன. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உடலின் பிற்பகுதியில், அதாவது, வாலிணைப்பின் பின்புறத்தில் காணப்படுகின்றன.

உடற்சுவரில் எளிய புற அடுக்கு ஒன்றுள்ளது. இது சில இடங்களில் தடித்தும் சுரப்புத் தன்மை மிகுந்துமுள்ளது. கீழ்த்தோல் இல்லை. மேகலோசெர்கஸ் (Megalocercus) தவிர மற்ற உயிரிகளில் உடலின் பகுதிகளில் தசை இல்லை. உடல் முழுவதும்



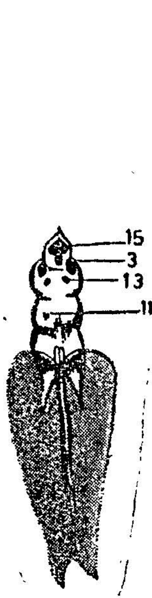
படம் 181.
(அ) பக்கத் தோற்றம்.

படம் 181.
(ஆ) ஒளியூடுருவும் பொருளாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

படம் 181. பிரிடிலேரியா ஃபர்கேட்டா (Fritillaria Furcata)

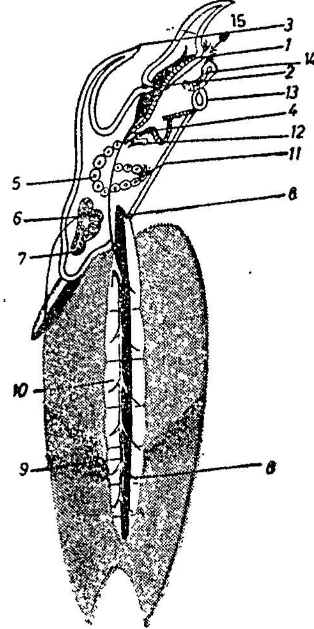
ஜெலாட்டின் பொருளால் ஆனது. இதில் உட்கரு இல்லையெனினும் அநேக நாரிழைகளுள்ளன. இந் நாரிழைகள் புற அடுக்கிலிருந்து உள்ளுறுப்புச் சுவர்கட்குச் செல்லுகின்றன. இவற்றுள்

சில இடங்கள் உள்ளீடற்ற குருதியிடங்களாகின்றன. வால் புறத்தில் உட்கரு உண்டு. இவ்வாறு நடு அடுக்குப் பொருள்கள் இல்லாமல் இருப்பது பெலனோகிளாசஸ் (Balanoglossus), ஆம்பியாக்சஸ் (Amphioxus) ஆகியவற்றை ஒத்துள்ளது. குருதிக் கால்வாய்களில் எபிதீலியச் சுவர் இல்லை. குருதியில் செல் பொருள்கள் இல்லை. வாய், பெரிய தொண்டையில் திறந்து பின்



படம் 181.

(இ) அதே நிலையின் பக்கத் தோற்றம்.



படம் 181.

(ஈ) கீழ்த்தோற்றம.

படம் 181—அ; ஆ; இ; ஈ: 1. ஓட்டோசிஸ்ட்; 2. உணர்ச்சிப்பள்ளம்; 3. மேல்மூடி; 4. இரைப்பையின் உட்புறத்திலுள்ள செல்திரளிலிருந்து நரம்புவடம் வாலுக்குச் சென்று தொடர்ந்து பெருகுகிறது; 5. இரைப்பை; 6. அண்டச்சுரப்பி; 7. விந்துச் சுரப்பி; 8. முதுகுத்தண்டு; 9. வாலிலுள்ள நரம்புவடம்; 10. வாலின் தசைத் துண்டங்களாகக் கருதப்படும பகுதி; 11. மலப்புழை; 12. இதயம்; 13. செவுள் துளை; 14. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 15. வாய்.

புறத்தே சிறிய உணவுக்குழாயாகி, அகன்ற இரைப்பையாகிறது. (படம் 181) இதிலிருந்து குடல் சென்று கீழ்ப்புறம் மலவாயாக முடிகின்றது. குடலின் பிற்பகுதி கடை அல்லது மலக்குடலாகும். ஸ்டிகோசோமா (Stegosoma), மேகலோ செர்கஸ் (Megalocercus) ஆகியவற்றைத் தவிர மற்றவற்றில் பைலோரிக் சுரப்பியோ கல்லீரலோ இல்லை. மேற்கூறிய இரு உயிரிகளில் கல்லீரல் ஒரு குறுகிய நாளத்தினுல் இரைப்பையில் திறக்கிறது. தொண்டை

யின் முன்பக்க வயிற்றுச்சுவரில் ஒரு குறுகிய தொண்டைக் கீழ்ப் பள்ளமுள்ளது. இப் பள்ளத்தின் பக்கங்களில் பெரிய குறுஇழை யற்ற சுரப்பிச் செல்களுள்ளன. ஆனால், முன்புறத்தேயுள்ள செல் களில் குறுஇழைகளுண்டு. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் ஒவ்வொரு புறத்திலிருந்தும் ஒரு குறுஇழைப்பட்டி துவங்கி, பின் சென்று, மேற்புறத்தே, உணவுக்குழாயின் துளை அருகே, மற்றொரு புறத்தில் இருந்து வந்த குறுஇழைப் பட்டியோடு இணைகின்றது. முதுகுப்புற லேமினாவும் (Dorsal lamina) வரிசையிலமைந்த டென்டகிள்களும் இதில் இல்லை.

தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் பின் முனையிலிருந்து ஒரு வயிற்றுப்புறக் குறுஇழைப்பட்டி பின்புறமாய் உணவுக்குழாயின் துளைக்குச் செல்லுகிறது. இது மற்ற டியூனிக்கேட்டாவிலுள்ள வயிற்றுப்புற வரிப்பள்ளத்தை ஒத்துள்ளது. தொண்டைக்கீழ்ப் பள்ளத்தின் பின்புறத்திலுள்ள தொண்டையின் கீழ்ச்சுவரில் செவுள் துளையின் உள்துளைகள் உள்ளன. இவை இரு சிறிய குறு இழையுள்ள குழாயினுள் சென்று, 'உடலின் முதுகுப்புறத்தே செவுள்துளையின் வழியே திறக்கின்றன. தொண்டையின் மேற் சுவரில் ஒரு சிறு குறுஇழை நீட்சி (Ciliated diverticulum) செல் திரளின் வலப்புறத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இது மற்ற டியூனிக் கேட்டாவிலுள்ள முதுகுப்புற டியூபர்களை (Dorsal tubercle) ஒத்துள்ளது.

தொண்டையின் முன்புறச் சுவரில் மேற்புறத்தே செல்திரள் தான் நரம்புத்தொகுப்பாயுள்ளது. அச் செல்திரளின் பின்புறத்தே யிருந்து, முதுகுப்புற நரம்புவடம், இரைப்பையின் வலப்புறத் திலிருந்து வால் வரை செல்லுகிறது. வாலில் இது கடைசி முனை வரை பரவி, முதுகுத்தண்டின் இடப்புறத்தே அமைந்து, அநேக முடிச்சுகளை உண்டாக்குகின்றது. இம் முடிச்சுகள் நரம்புச் செல் களாலும், வால் செல்திரளாலும் ஆனது. வால் செல்திரளின் எண்ணிக்கை எட்டிலிருந்து நாற்பது வரை மாறுபடுகின்றது. இதில் முதலில் இருப்பது மற்றவற்றைக்காட்டிலும் பெரியதாய் உள்ளது. செரிபிரல் செல்திரள் (Cerebral Ganglion) வால் செல் திரளிலிருந்து, நரம்புகள் வருகின்றன. செரிபிரல் செல்திரள், முதுகுப்புற நரம்பு வடம் ஆகியவற்றில் சிறு குழல்கள் உள்ளனவா என்பது ஐயத்திற்குரியது.

முதுகுத்தண்டின் இடப்புறத்தேயுள்ள வால் நரம்பு வடத்தின் நிலையின் மூலம், வால் 90°-யில் சுழற்சி அடைந்து, இந் நிலையைப் பெற்றுள்ளது என்று கூறப்படுகிறது. எனவே, இதன் உண்மை யான மேல்பரப்பு, இடப்புறத்திலுள்ளது.

செல்திரளின் இடப்புறத்தே ஓட்டோலித் பை (Otolith Vesicle) அமைந்துள்ளது. செல்திரள், ஓட்டோலித் பைக்கு அருகிலுள்ளது. எனவே, பையின் உடற்சுவர், செல்திரளால் உருவாக்கப்பட்டது என்று கருதப்படுகிறது. பார்வை உறுப்புகள் இல்லை. வாலில் முதுகுத்தண்டுள்ளது (படம் 181). இதன் நடு அச்சு, ஹையாலின் பொருளினுலான குருத்தெலும்பினுலானது. இவ்வச்சு புரோட்டோபிளாசத்தினுலான உட்கருவுள்ள சவ்வினுல் சூழப்பட்டுள்ளது. ஹையாலின் நடு அச்சுப் பொருளின் உட்கரு, உட்புறமாய்த் துருத்திக்கொண்டுள்ளது. வாலின் தசையமைப்பு நன்கு வளர்ச்சியுற்றுள்ளது. முதுகுத்தண்டின் இருபுறத்திலும் அகன்ற தசைப் பட்டிகள் இரண்டு உள்ளன. இத் தசைப்பட்டிகள் உட்கருக்களைக் கொண்ட வெளிப்புற புரோட்டோபிளாசத்தினுலான வெளிப்புற அடுக்கையும், வரியுள்ள சுருங்கி விரியும் தன்மையுள்ள பொருளினுலான உட்புற அடுக்கையும் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பட்டியிலும் குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் பத்து உட்கருக்களைக்கொண்ட ஒரு வரிசை காணப்படுகிறது. இந்த அமைப்பு, தசைப்பட்டியானது பத்து செல்களைக் கொண்டுள்ளது என்பதை இதிலிருந்து அறியலாம். முதிர்ந்த உயிரியில் இச் செல்களின் வரையறை தெரிவதில்லை. சில சோதனைகட்குப் பின்னர், உட்கருவிற்கு இடையில் தசையின் குறுக்கு வரிகளில் செவுள் அமைப்பைக் காணக்கூடும் என்று கூறினுலும், அதன் வரையறை அறிந்துகொள்ளக்கூடியதாயில்லை. இவ் வரிகள் கண்டங்களின் வரையறையைக் குறிக்கின்றன வென்றும், வால், கண்டங்களைக் கொண்டுள்ளது என்றும் கூறப்படுகிறது. ஆனுல், இக் கருத்து ஐயத்திற்குரியது. தசைக்கண்டம் என்று கருதப்படுகிற பகுதிக்கும் வால் செல் திரளுக்கும் தொடர்பு ஏதுமில்லை.

இரைப்பையின் கீழ்ப்புறத்தில் அமைந்துள்ள பெரிகார்டியம் எளிய எபிதீலியப் பையாகும். இதன் மேற்புறச்சுவர் சுருங்கி விரியக்கூடியது. இது சிறிதளவு குழியினுள் உட்புகுகிறது. குவிந்த சுருங்கி விரியக்கூடிய லேமெல்லா (Lamella) ஒரு குருதிக் குழியைச் சூழ்ந்துள்ளது. இந்த லேமெல்லாவின் மேற்புறச்சுவர் இரைப் பையினுல் உண்டாகிறது. குவிந்து சுருங்கி விரியும் தசைதான் இதயம். இது சுருங்கும்போது, மேற்புறத்தில் அமைந்துள்ள, குருதிக்குழியிலிருந்து குருதிக் குழாய்களுக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு இது குருதிச்சூழ்றசியின் மத்திய உறுப்பாய் வேலை செய்கின்றது மற்ற டியூனிக்கேட்டுகளைப்போல் இதில் குருதி ஓட்டத்தின் திசை திருப்பப்படுகின்றது என்பது ஐயத்திற்குரியது.

பெரிகார்டியத்தின் சுவர், உட்கருக்களைக்கொண்ட எளிய புரோட்டோபிளாச சவ்வினுலானது (படம் 181). மேற்புறத்தில்

வெளிப்புற அடுக்கில் வரியுள்ள சுருங்கி விரியக்கூடிய நாரிழைகள் உள்ளன. இதன் இதயத்தின் பெரிகார்டியத்தின் மேற்புறச்சுவர் சிறிதளவு உட்பிதுங்கும் தன்மையினால், இது மற்ற டியூனிக்கேட்டு களின் இதயங்களில் இருந்து வேறுபட்டுள்ளது.

உடலின் பின்முனையில் இனப்பெருக்க உறுப்பு உள்ளது (படம் 181). ஒய்கோபுளூரா டைய்கா (Oikopleura dioica) வைத் தவிர மற்ற உயிரிகள் இரு பாலிலிகள். அவற்றில் ஆண் உறுப்புகள் முதலில் வளர்ச்சியடைகின்றன. இரு விந்துச் சுரப்பிகளுக்கிடையே ஒன்று அல்லது இரண்டு அண்டச்சுரப்பிகள் உள்ளன. அண்ட நாளம் இல்லை. அண்டத்திலுள்ள முட்டை முதிர்ந்தவுடன் குருதி அறையில் அவை வெடித்து வெளிவந்துவிடுகின்றன. பிறகு, உடற் சுவர் கிழிந்து, உயிரியும் அழிந்து வெளிவருகின்றது. பால் முதிர்ச்சி அடைந்தவுடன் விந்துச்சுரப்பிகள் வெளிப்புறத்தே ஒரு துளையைப் பெறுகின்றன.

முகிழ்தல் நடைபெறுவதில்லை. இதன் வளர்ச்சியைப் பற்றிச் சிறிதளவு தெரிகிறது. இது அசிடியன் வளர்ச்சியை ஒத்துள்ளது. இதை முதலில் கேமிஸ்ஸோ (Chamisso) என்பார் கண்டுபிடித்து அப்பென்டிகுலேரியா (Appendicularia) எனப் பெயரிட்டார். இதன் முறையான நிலை (Systematic position) பல நாள்கள் வரை தெரியாமல் இருந்தது. முதலில் இவை டியூனிக்கேட்டாவின் இளவுயிரிகள் என்று அநேக விலங்கியல் அறிவியலாளர்கள் கருதி வந்தனர். ஆனால், ஹக்ஸ்லி (Huxely) என்பார், அவற்றின் விந்துவைக் கண்டுபிடித்து, அவை தொகுதி டியூனிக்கேட்டாவைச் சார்ந்தவை என்று குறிப்பிட்டார்.

அப்பென்டிகுலேரியா சாம் (Appendicularia sam): பை முட்டை வடிவமாகவும், மலக்குடல் பெரியதாகவும், விந்துச்சுரப்பி ஒன்றுள்ளது. வயிறு ஒரு பகுதியைக் கொண்டுள்ளது.

ஒய்கோபுளூரா மெர்டன்ஸ் (Oikopleura merdens): பை பெரிய தாயும் வயிறு இரு பகுதிகளைக் கொண்டுமுள்ளது. வாய் கீழ்ப்புற உதட்டைப் பெற்றுள்ளது. நீண்ட வால் உள்ளது.

வெக்ஸிலேரியா - ஜே - முல்லர் (Vexillaria - J - Muller): உடலின் குறுக்கே தனித்தசைகள் சென்று, உள்ளுறுப்புகளில் நுழைக்கப் பட்டுள்ளன.

ஸ்டீகோ சோமா சென் (Stegosoma Chun): வயிறும், கல்லீரலும் உள்ளன. நீரின் மேற்பரப்பிலும் ஆழ்கடலிலும் காணப்படும்.

மேகலோசெர்கஸ் சென் (Megalocercus Chun) : பேரினத்திலே இவ்வுயிரிதான் பெரியது. உடலின் நீளம் எட்டு மி.மீ. கூட்டுடன் முப்பது மி.மீ. இருக்கும். பையைப்பற்றித் தெரியவில்லை. சால்பாவைப்போலத் தசையாலான உடற்சுவருண்டு. மத்திய தரைக் கடலில் காணலாம். அறுநூறு முதல் தொள்ளாயிரம் ஃபாதம்ஸ்.

ஃபோலியா லோஹ்மன் (Foli Lohman): பையைப்பற்றி ஒன்றும் தெளிவாக அறியக்கூடவில்லை. நீண்ட வாலுண்டு. இன உறுப்பு தனித்துள்ளது. அட்லாண்டிக் கடலிலுண்டு.

பிரிட்டலேரியா (Fritilleria) : நீண்ட உடலையும், வாலின் அருகே சுருக்கத்தையும் கொண்டுள்ளது. மேல்தோலின் மடிப்பு, தலையின்மீது ஒரு மூடியாகிறது. ஒரே ஒரு விந்துச்சுரப்பியுள்ளது.

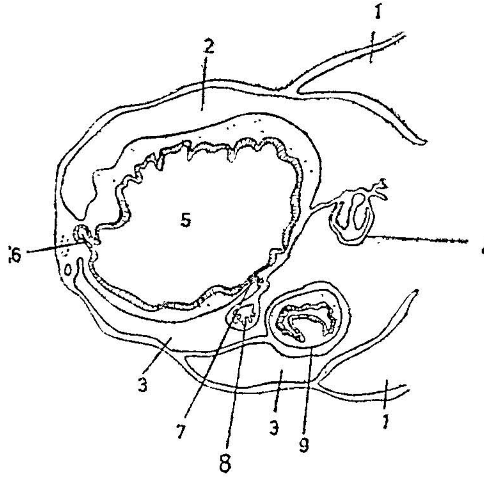
கௌலெவ்ஸ்கியா லேஹில்லி (Kowlevskia Lehille) : சிறிய துளைகள் உள்ளன. பெரிய பை காணப்படுகிறது. உட்புறம் கம்பிகளால் தடுக்கப்பட்டுள்ளது. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம், தொண்டைசூழ்பட்டி, பெரிகார்டியம், இதயம் ஆகியன இல்லை. தொண்டையில் நான்கு வரிசைகளில் நீண்ட சீப்பு வடிவக் குறு இழை நீட்சிகள் உள்ளன. இவை வடிகட்டிபோல் உதவுகின்றன. மத்திய தரைக்கடலிலும் கிழக்கு அட்லாண்டிக்கிலும் காணப்படுகின்றன.

கழிவு நீக்கமும் அயான்களின் கட்டுப்பாடும் (Excretion and Ionic Regulation)

தலை முதுகுத்தண்டுடையவற்றிலும் அரை முதுகுத்தண்டுடையவற்றிலும் காணப்படுவதுபோல் முன் நுண் சிறுநீரகங்களும் (Proto nephridia) தந்துகித் திரள்களும் (Glomerulus) இத் துணைத் தொகுதியைச் சார்ந்தனவற்றில் காணப்படவில்லை.

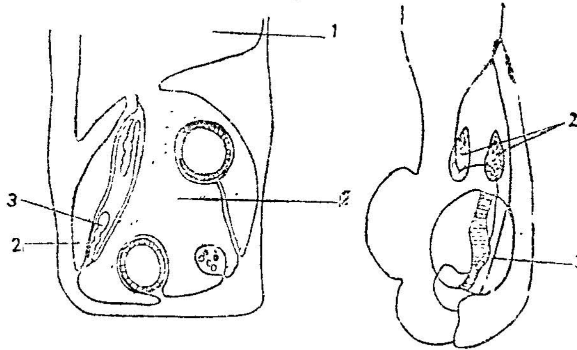
நன்கமைந்த உடற்குழி இவற்றில் உள்ளனவா என்பதே ஐயத்திற்குரியது. ஆயினும், எபிகார்டியம் (Epicardium) என்னும் அமைப்பு உடற்குழியாக இவற்றில் காணப்படுகின்றது. இது சையோனுவில் (Ciona) இரு பை வடிவங்களாகத் தொண்டையுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. (படம் 182, 183) உடலுறுப்புகளைச் சுற்றிலும் கடல்நீர் சுழல்வதற்கு எபிகார்டியம் ஓரளவு காரணமாகின்றது. இச் சுழற்சியின்போது கழிவு நீக்கம் நடைபெறக் கூடும் எனலாம்.

சில இனங்களில் யூரேட்டுகள் (Urates) நிறைந்த எபிகார்டியம் ஒரு மூடிய பை வடிவமாகக் காணப்படுகின்றது. மற்றும் சில



படம் 182. சையோனுவின் பின் பகுதியின் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்.
1. மத்திய அறை; 2. இட எபிகார்டியக் குழி; 3. வல எபிகார்டியக் குழி; 4. பெரிகார்டியம்; 5. இரைப்பை; 6. இரைப்பை நீட்சி; 7. பைலோரிக் சுரப்பியின் நாளங்கள்; 8. அண்டச்சுரப்பியின் பரப்படுக்கு; 9. குடலைச் சுற்றிலும் அமைந்துள்ள எபிகார்டிய அகவுறை.

இனங்களில் எபிகார்டியம் (Epicardium) காணப்படுவதில்லை.



படம் 183. அசிடியன்களின் எபிகார்டியம் (Epicardium of Ascidians).
படம் 183 அ. இளமை நிலையிலுள்ள சியோனு இன்டஸ்டைனுலிஸின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம். இருதயம், இனவிருத்தியுறுப்பு, குடல் இவற்றைச் சூழ்ந்துள்ள எபிகார்டியம.
படம் 183 ஆ. டைடெம்னம் (Didemnum) சிறுபைகள் வடிவத்தில் எபிகார்டியம் காணப்படுதல்.

1. தொண்டை. 2. எபிகார்டியம்; 3. இருதயம்.

மூகிழ்தல் நடைபெறுவதற்கேற்ற முறையில் மாறுபாடுற்று

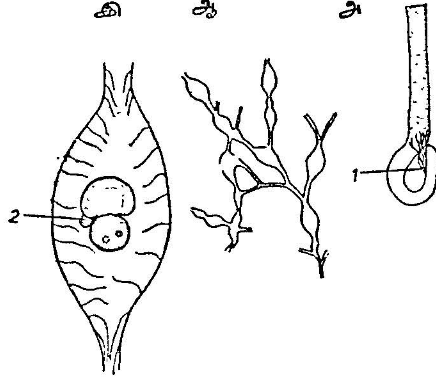
அமையப்பட்டுள்ள எபிகார்டியம் சில இனங்களில் உண்டு. (படம் 182) குருதியிலும், திசுக்களிலும் உள்ள சிறுநீரக நுண் செல்கள் (Nephrocytes) என்னும் செல்களில் யூரேட்டுகள் (Urates) காணப்படுவதால், இச் செல்களே கழிவு நீக்க வேலையைச் செய்யலாம் என்னும் கருத்து ஒன்றுண்டு. சிலவற்றில் காணும் கழிவு நீக்கக் குமிழிகள் இத்தகைய சிறுநீரக நுண் செல்கள் (Nephrocytes) ஒன்றுகூடி ஏற்பட்டவையாகும்.

குடலின் வெளி வளர்ச்சியாகத் தோன்றும் பைலோரிக் சுரப்பியினுள் (Pyloric glands) படிக (Crystal) வடிவப் பொருள்கள் (Concretions) உள்ளமையால் இவை கழிவு நீக்க இயக்கத்துடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கலாம் எனத் தெரிகிறது (படம் 184). இச் சுரப்பி உணவுப்பாதையின் மேல் பல கிளைகளாகப் பரவியிருக்கின்றது. நியூரல் சுரப்பியையும் (neural glands) கழிவு நீக்க உறுப்பாகக் கொள்ளலாம். ஏனெனில், சிற்சில சமயங்களில் விழுங்கு செல்களை (Phagocytes) மிக அதிக அளவில் நியூரல் சுரப்பி வெளியிடுகின்றது.

வால் முதுகுத்தண்டுள்ளவை நைட்ரஜன் கழிவுப்பொருள்களைச் சேமித்து வைத்துக்கொள்கின்றன எனக் கூறுவது முதலில் ஒரு புதிராகத் தோன்றுகிறது. ஏனெனில், கடலில் வாழும் மற்ற முதுகெலும்பிலிகளைப்போன்று அமோனியாவை இவை வெளியேற்றுந் தன்மை வாய்ந்தவையாகும். தொண்டைச்சுவரின் பரப்பளவு அதிகமாகக் காணப்படுவதால் அமோனியாவை எளிதில் வெளியேற்றும் திறனைப் பெற்றுள்ளன. முன் நுண் சிறு நீரகங்கள் (Proto nephridia) குருதித் தந்துகித்திரள்கள் (Glomerulus) போன்ற அமைப்புகளும் இவற்றுள் இல்லை. கழிவு நீக்க உறுப்புகளை வால் முதுகுத்தண்டுடையவை பரிணும வளர்ச்சியின் போது இழந்துவிட்டிருக்கக்கூடும் எனக் கருதலாம்.

குழாய் வடிவக் கழிவுநீக்க உறுப்புகள் இவற்றில் இல்லாமை வியப்பிற்குரியதாகும். அயான்களின் கட்டுப்பாட்டிற்கு இத்தகைய உறுப்புகள் இன்றியமையாதவையாகும். இவற்றின் உடலினுள் உள்ள திரவமும் கடல்நீரும் சமஅளவு ஊடுகலப்பு அழுத்தம் பெற்றுள்ளன. ஆனலும், ஓரளவிற்கு அயான்களின் கட்டுப்பாடு நடைபெறுகின்றது. ஏனெனில், குருதி பிளாச்மாவில் சல்பேட்டுகள் (Sulphates) மிகக் குறைந்தும், கால்சியம் (Calcium) மக்னீசியம் (Magnesium) உப்புகள் சிறிதளவு குறைந்தும் காணப்படுகின்றன. சில அசிடியாக்களில் சல்பேட்டுகள் அதிகம் நிறைந்த வெனடோசைட்ஸ் (Vanadocytes) என்னும் செல்கள் இருக்கின்றன. இதனல் பிளாஸ்மா சல்பேட் குறைந்திருக்கலாம்

எனக் கருதவும் இயலாது. ஏனெனில், இத்தகைய செல்களற்ற சால்பாக்களிலும் (Salpa) சல்பேட்டுகள் குறைந்தேயுள்ளன. அரீலியா (Aurelia) என்னும் ஜெல்லி மீனிலும் மேற்கூறியவாறு சல்பேட்டுகள் மிகக் குறைந்தும் கால்சியம், மக்னீசியம் சிறிதளவு



படம் 184. சியோனுவின் பைலோரிக் சுரப்பி

அ. பைலோரிக் சுரப்பிக் குழாய்கள் குடலின்மேல் பரவியிருத்தல்; ஆ. பைலோரிக் சுரப்பியின் ஒரு பகுதி; இ. பைலோரிக் சுரப்பியின் ஒரு குமிழ் மொட்டு.

1. பைலோரிக் சுரப்பியின் நாளம்; 2. படிக வடிவப் பொருள்கள் (Concretions).

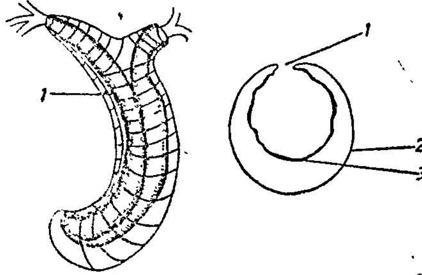
குறைந்தும் காணப்படுகின்றன. இவையிரண்டிலுமே, உடலின் மேற்பரப்பிலுள்ள செல்களின் இயக்கங்களைப் பொறுத்து உப்புகளின் கட்டுப்பாடு அமைந்துள்ளது.

கழிவு நீக்கக் குழாய்களற்ற அதிக உடற்பரப்புடைய உயிரிகளில் அயான்களைக் கட்டுப்படுத்தும் இயக்கமும், ஊடுகலப்பு இயக்கமும் நடைபெறுவது மிகக்கடினமாகும். வால் முதுகுத் தண்டுள்ளவை நன்னீரில் காணப்படாமைக்கு இதை ஓர் காரணமாகக் கூறலாம்.

குருதி மண்டலம்

இருதயம் அதன் சுற்றுறைச் சுவரின் ஒரு உள்பிதுக்கமேயன்றி, தனித்து அமைந்த உறுப்பன்று. (படம் 185) தொடர் அலையியக்கத்தின் (Peristaltic movement) உதவியால் குருதி இருதயச் சுற்றுக்குழி வழி செலுத்தப்படுகின்றது. இத் தொடர் அலையியக்கம் வளர்ச்சி குன்றிய தசைச் செல்கள் சுருங்குவதால் ஏற்படுகின்றது. இருதயத்தின் அமைப்பு (Organisation) சற்று வியக்கத்தக்கதாயுள்ளது. குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் இருதயம் எதிர்த் திசையில் துடிப்பதை இங்கு காணலாம். கால இடைவெளி ஒரு

நிமிடத்திலிருந்து ஒரு மணி வரை வேறுபடுகின்றது. உடலின் மேற்பரப்பில் தந்துகிகள் குறைவாக உள்ளதால், குருதிச் சேர்க்கை அதிகம் ஏற்பட்டு, அழுத்தம் பின்னோக்கி இருதயத்திற்குச் செல்வதால், மேற்கூறிய எதிர்த்துடிப்பு (Reversal of beat) உண்டாகிறது என்பது ஒரு கருத்தாகும். இருதயத்தின் இரு எல்லைகளிலும் துரித ஒழுங்குபாடு (Pacemaker) காணப்படுகின்றது. இவை



படம் 185 அ. சியோனு இன்டஸ்டெனுலிஸின் இருதயம்

படம் 185ஆ. இருதயத்தின் ஒரு முனையின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்

1. பெரிகார்டியத்துடன் இருதயம் சேருமிடம்; 2. பெரிகார்டியம்; 3. இருதயம்.

யிரண்டும் மாறிமாறி இயக்கத்தில் ஓங்கிய நிலை (Dominant) எய்துகின்றன. ஓங்கிய நிலையில் உள்ள ஒரு துரித ஒழுங்குபாடு (Pacemaker) தற்காலிகமாக இயக்கத்திலிருந்து ஓய்ந்துவிடின், மற்றொரு துரித ஒழுங்குபாடு இவ்வியக்கத்தில் பங்கேற்கிறது. இதன் விளைவாக இருதயத்தில் எதிர்த்துடிப்பு உண்டாகின்றதென்பதே மற்றொரு கருத்தாகும்.

பல்வகைப்பட்ட செல்கள் குருதித்தொகுப்பில் காணப்படுகின்றன. இவை குருதிக்குழாய்களை விட்டகன்று, மற்ற திசுக்களுக்குச் செல்லும் தன்மை வாய்ந்தவை. இவற்றில் காணும் வண்ணப்பொருள்களையும் வளர்சிதை மாற்றப் பொருள்களையும் கொண்டு இனங்களைப் பல்வேறு வகைகளாகப் பிரித்துணரலாம்.

வெனடியம் (Vanadium) என்னும் பொருளை உடலில் சேமித்து வைத்துக்கொள்ளுந்திறன் இவற்றில் சிறப்புற்று விளங்குகின்றது. 20 கிராம் எடையுள்ள சையோனுவில் (Ciona) 100 மைக்ரோ கிராம் வெனடியம் இருப்பதாய்க் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. சில இனங்களில், எடுத்துக்காட்டாக பெல்லூசியாவில் (Phallusia) ஹீமோ வெனடின் (Haemovanadin) என்னும் வண்ணப்பொருள் குருதிச்செல்கள் சிலவற்றில் காணப்படுகின்றது. பித்தநீர் வண்ணப்பொருள்களில் உள்ளதுபோன்று பைரால் (Pyroll) வளையங்கள் (rings) இவற்றின் மூலக்கூறுகளில் காணப்படுகின்றன.

சுவாச வண்ணப்பொருளாக (Pigment) இது இருக்கக்கூடும் என்று முன்பு கருதியிருந்தனர். ஆயின், இதற்கேற்ற சான்றுகள் ஏதும் கிடைக்கப் பெறவில்லை. வளர்சிதை மாற்ற இயக்கங்கள் குறைந்த அளவில் காணும் இத்தகைய இனங்களில் சுவாச வண்ணப் பொருளின் (Respiratory pigment) பயன் என்ன என்பதே தெளிவற்றதாயுள்ளது. ஆகையால், வெனடியம் எதனால் இவ்வாறு மிகுந்து காணப்படுகின்றது என்னும் வினாவிற்குத் தெளிவாய் விடையேதும் இல்லை.

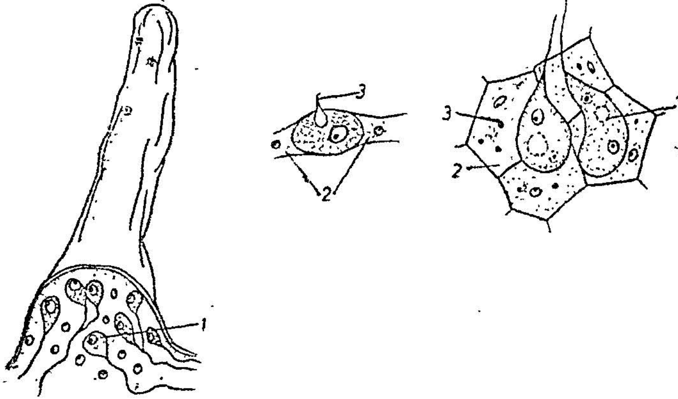
டியூனிக் (Tunic)

டியூனிசின் (Tunicin) என்னும் பொருள் இதில் உண்டு. பல்வேறு அலையும் செல்களும் (Wandering cells) சேர்ந்துள்ளன. இதில் புரதமும், பாலிசேக்கரைடுகளும் மிகக்குறைந்த அளவும், மிக அதிக அளவில் நீரும் உள்ளன. செல்லுலோஸும் (Cellulose) இதில் இருப்பதாய்க் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. ஆனால், சில இனங்களில் மிகச்சிறிய அளவிலும் மற்றும் சிலவற்றில் சிறிதும் காணப்படுவதில்லை. விலங்கினங்களிலேயே வால் முதுகுத் தண்டுடையவற்றில் மட்டுமே செல்லுலோஸ் உற்பத்தி காணப்படுகின்றது. ஆகவே, இது இந்தத் தொகுதியில் காணும் ஒரு தனிச் சிறப்பு வாய்ந்த பண்பாகிறது. முதுகெலும்பிகளின் இணைப்புத் திசுவிற்கும் டியூனிசின் (Tunicin) என்னும் பொருளுக்கும் நெருங்கிய தொடர்பு உள்ளதெனத் தற்போதைய ஆய்வுகளினால் தெளிவாகின்றது. பாலூட்டிகளின் அடித்தோலில் புரதம், செல்லுலோஸ் ஆகியவற்றினாலான நாரிழைகள் உள்ளதாக அறியப்பட்டுள்ளது. மனிதனின் அடித்தோலில் இந் நாரிழைகள் எண்ணிக்கையில் அதிகமானால், சில நோய்கள் உண்டாகின்றதெனக் கூறுகின்றனர். ஆகையால், முதல் முதுகுத்தண்டுடையவற்றிலுள்ள தொன்மையான பண்பு பாலூட்டிகளில் சிறிது நிலைத்துள்ளதெனக் கூறலாம்.

நரம்பு மண்டலம்

நரம்பு மண்டலத்தின் அமைப்பு இவற்றில் தெளிவாய்க் கண்டறியப்படவில்லை. ஒரு நரம்புச்செல் திரட்சி (nerve ganglion) உண்டென்பது உறுதியாக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 187). இந் நரம்புச்செல் திரட்சியினின்றும் ஒரு முன் இணை நரம்புகளும், ஒரு பின் இணை நரம்புகளும் உடற்சுவர், வாய், வாய்க்குழல் (Oral Siphon), மத்திய குழல் (Central Siphon) ஆகியவற்றுக்குச் செல்கின்றன (படம் 187). உள்ளுறுப்பு நரம்பு (Visceral nerve) ஒன்றும் இந் நரம்புச்செல் திரட்சியினின்றும் வெளிப்பட்டு உள்ளுறுப்பு

களின்மேல் பரவியுள்ள நரம்பு நாரிழைகளாலான வலைப்பின்னலுடன் இணைகின்றன.



படம் 186. சியோகுவிலுள்ள உணர்ச்சிச் செல்கள்

அ. கியூபுலா உறுப்பின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்

ஆ. ஒரு மேல்தோல் உணர்ச்சிச் செல், இரு ஆதார செல்களின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

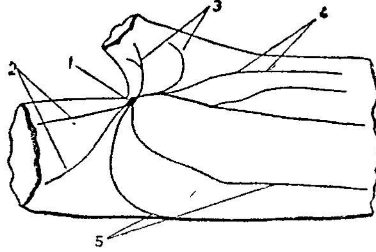
இ. இரு மேல்தோல் செல்களும், நான்கு ஆதார செல்களும்.

1. உணர்ச்சிச் செல்; 2. ஆதார செல்; 3. உணர் நீட்சி.

உணர்வாங்கிகள் (Receptor organs) மிக நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. உடலின் மேற்பரப்பிலுள்ள பரப்படுக்கில் (epithelium) உணர்ச்சிச் செல்கள் காணப்படுகின்றன (படம் 186). இவை ஒன்றிரண்டு புறத்தோல் தாங்கு செல்களுடன் (epidermal supporting cells) தொடர்பு கொண்டுள்ளன. உணர்ச்சிச் செல்களினின்றும் ஆக்சான்கள் (axons) நரம்புச்செல் திரட்சிக்குச் செல்கின்றன. ஒவ்வொரு செல்லும் ஓர் உணர் நீட்சியையுடையது. இவ்வுணர் நீட்சி டியூனிக்கில் (Tunic) நீண்டு காணப்படும்.

மற்றொரு குறிப்பிடத்தக்க உணர்வாங்கி குயுபுலா (Cupula) என்னும் உறுப்பாகும் (படம் 186). இது மத்திய குழி பரப்படுக்கில் அமைந்துள்ளது. மத்திய குழி பரப்படுக்கினின்றும் ஒரு கவிகை வடிவ (Dome shaped) நீட்சியின்மீது உணர்ச்சிச் செல்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை டியூனிக் பொருளால் (Tunic material) மூடப்பட்டுள்ளன. இப் பொருள் மத்திய குழிக்குள் நீண்டு காணப்படுகின்றது. இது மத்திய குழியினுள் செல்லும்

நீரோட்டத்தினுல் ஏற்படும் தூண்டுதலை உணரக்கூடுமென்று கூறப்படுகின்றது. மேற்கூறிய இரு உறுப்புகளும், அதிகமாகப்



படம் 187. சியோனுவில் உடற்சுவர் நரம்புகள்.

1. நரம்புச் செல்திரள்; 2. முன் பக்கப் புனல் நரம்புகள்; 3. பின்பக்கப் புனல் நரம்புகள்; 4. பின் உடல் நரம்புகள்; 5. முன் உடல் நரம்புகள்.

பரவியுள்ள உணர்வாங்கிச் செல்களும் நீரோட்டத்தைக் கட்டுப் படுத்துகின்றன.

இவ்வுயிரிகள் ஒளியை உணரத்தக்கனவாய் இருப்பினும், ஒளி உணர்வாங்கிகள் இவற்றில் காணப்படுவதில்லை. சிலவற்றில் வண்ணச் செல்கள் குழலின் (Siphon's) நுனிப்பகுதியில் அமைந்துள்ளதாகத் தெரிகின்றது. இளவுயிரி நிலையில் ஓட்டோசிஸ்ட் (Otocyst) என்னும் உணர் உறுப்பு உணர்ச்சிகளைக் கண்டறிய உதவுகின்றது. நீந்தக்கூடிய தன்மை வாய்ந்த வால் முதுகுத் தண்டுடையவற்றில் உணர்வாங்கிகள் மிகுந்து நன்கு வளர்ச்சி யுற்று காணப்படுகின்றன.

எதிர் வினைகளும், அனிச்சைச் செயல்களும், இடப் பெயர்ச்சியும்

(Responses, Reflexes and Movements)

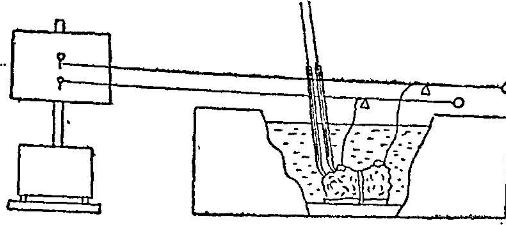
அசிடியாக்களின் உடற்சுவரில் நீள் தசைகள் (Longitudinal muscles) இருதொகுப்புகளாக அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு தொகுப்பில் காணும் தசைகளும் ஒரே அடிப்பகுதியினின்றும் தோன்றுகின்றன. இவை யாவும் முன்னேக்கிச் சென்று குழலை (Siphon) அடைகின்றன. வட்ட வடிவத் தசைப்புரியிழைகளும் குறுக்கே அமைந்த தசைப்புரியிழைகளும் சேர்ந்து ஒரு வலைப்பின்னலமைப்பையே ஏற்படுத்துகின்றன. மிதவையுயிரியான தேலியேசியா (Thaliacea) வில் வட்ட வடிவப் பட்டிகள், ஜெட் (Jet) போன்று நீரை வெளிப்படுத்துவதற்கும், உணவிற்காக நீரோட்டம் ஏற்படுத்துவதற்கும் உதவுகின்றன.

சோதனைகள் மூலம் இதன் எதிர்வினையைப்பற்றி எளிதாக ஆராயலாம். (படம் 188) இருவகைப்பட்ட எதிர்வினைகள் இதில் காணப்படுகின்றன. ஒன்று,

(1) நேர் எதிர்வினைகள் (direct responses); மற்றொன்று
(2) குறுக்கு எதிர்வினைகள் (crossed responses)

1. நேர் எதிர்வினைகள்

இரு குழல்களின் (Oral Siphons) வெளிப்புறத்தைத் தொட்டுணர்ந்தால் உடனே அவை மூடிக்கொள்கின்றன. இது நேர் எதிர்வினைக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். உடல் பரப்பு முழுவதுமே



படம் 188. எதிர்வினைகளைப் பதிவு செய்வதற்கேற்ற முறையில் பெல்லூசியாவைத் (Phallusia) தூண்டுதல். மின்னேற்புகளின் (Electrodes) உதவியினால் தூண்டுதல் நடத்தி எதிர்வினைகளைப் பதிவு செய்தல்.

தூண்டப்படின், இரு குழல்களும் மூடிவிடுகின்றன. இத்தகைய தூண்டுதல் மிக அதிகமாயின், உடற்சுவரிலுள்ள தசைப்பட்டிகள் சுருங்கி, தொண்டை, மத்திய குழி ஆகியவற்றினின்று நீர் வெளியேற்றப்படுகின்றது.

2. குறுக்கு எதிர்வினைகள்

குழலின் உட்பகுதி தூண்டப்படின், குறுக்கு எதிர்வினைகள் ஏற்படுகின்றன. முதலில் தூண்டப்படாத குழல் மூடிக்கொள்ளும். தூண்டப்பட்ட குழல் திறந்தே காணப்படும். மேலும், அதிகத் தூண்டுதலிருப்பின், உடல் நன்கு சுருங்கி, தூண்டப்பட்ட குழல் வழி நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது.

இத்தகைய எதிர்வினைகள் அனிச்சைச்செயல்களெனக் கூறப்படுகின்றன. ஆனால், இதை மத்திய நரம்புத் தொகுப்புடன் இணைத்துக் கூற இயலாது. நேர் எதிர்வினைக்கு நரம்புச்செல் திரள் தேவைப்படுவதில்லை எனச் சோதனைகள் மூலம் அறியலாம். நரம்புச் செல்திரளை அகற்றிவிடின், தசை இயக்க வினை சற்று குறைந்தாலும், குழலில் எதிர்வினை தோன்றுகின்றது. ஆனால், நரம்புச்செல்

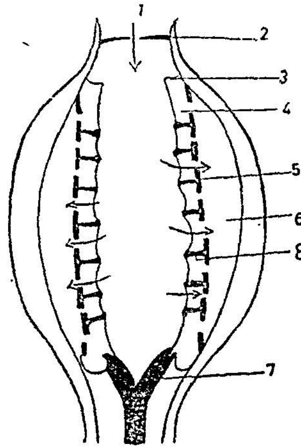
திரட்சியை அகற்றியபின் குறுக்கு எதிர்வினைகள் தோன்று. மேற்கூறியவற்றிலிருந்து நரம்புச்செல் திரட்சி நரம்புக் கூட்டொழுங் கமைப்பாகச் செயலாற்றுகிறதெனத் தெரிகிறது. ஆகையால், இதனை மத்திய நரம்புத்தொகுப்பு எனக் கூறுவது ஓரளவிற்குப் பொருந்தும்.

ஒன்றன்பின் ஒன்றாக ஒரு விநாடி இடைவெளியில் மின் தூண்டு தலின் எதிர்வினை (Response) மிக அதிக அளவில் காணப்படு கிறது. நரம்பு உணர்த்தூண்டுதல்களின் கூடுதலால் (Summation) இத்தகைய அதிகரிக்கப்பட்ட எதிர்வினை உண்டாகிறதெனலாம். இதுவே ஊக்குவித்தல் (Facilitation) எனக் கூறப்படுகின்றது. குறிப்பிட்ட இடத்தில் நரம்பு எதிர்வினை வந்தடைதல் அடுத்த தூண்டுதலுணர்ச்சி கடந்து செல்வதற்கு உறுதுணையாகின்றது. இடம் பெயராத் தன்மையுள்ள உயிரி (Sessile) சுவாசம், உணவு இயக்கங்களில் ஏற்படும் தடைகளிலிருந்து மேற்கூறிய முறையினால் தன்னைக் காத்துக்கொள்கின்றது. தொடர்ச்சியான தூண்டுதல் களினால் ஏற்படும் ஊக்குவிக்கும் எதிர்வினை, ஒரு துரிதமாக வெளி யேறும் நீரோட்டத்தை ஏற்படுத்தித் தடையை அகற்றுகின்றது. இதில் காணும் பொதுவான மறுவினைகள் (Response) இடம் பெயராத் தன்மையுள்ள வாழ்க்கை முறைக்கு ஏற்றபடி அமைந் துள்ளன. ஆயினும், இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் உயிரிகளில் உள்ளது போன்ற உயர்ந்த செயலியக்கக் கட்டுப்பாடு அசிடியாக்களில் காணப்படவில்லை. உட்புகு குழல் (Inhalent Siphon), வெளிச்செல் குழல் (Exhalent Siphon) ஆகியவற்றின்வழி நீர் ஆறு நிமிடங்களி லிருந்து ஒன்பது நிமிடங்களுக்கொரு முறை பீறிட்டுச் சென்று கொண்டேயிருக்கின்றது. உணவின் அளவு நீரில் அதிகமாயின் பீறிட்டுச் செல்லுதல் குறைகின்றது. உணவின் அளவு நீரில் குறைந்தால் பீறிட்டுச் செல்லுதல் அதிகமாகின்றது. உடற்குழியி னுள்ளிருந்து கழிவுப்பொருள்களை அகற்றுவதற்கும், உணவு உண்ணும் இயக்கத்தை ஓரளவிற்குக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் இச் செயல் உதவுகின்றது என ஹாயல் (Hoyle) என்பார் கருதுகின்றார்.

உணவு சேகரித்தல் (Food Collection)

உணவு சேகரித்தல், தொண்டைவழி நீர் வடிகட்டப்படும் முறையைச் சார்ந்தது. தொண்டையின் சுவர் சிக்கல் மிகுந்த அமைப்புடையது. குறுக்கும் நெடுக்குமாக அமைந்த கம்பிகளும், அவற்றில் குமிழ் மொட்டுகளும் (Papillae) காணப்படுகின்றன. இவை யாவும் குருதிக்குழாய்களைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றில் காணும் குறுஇழைகளே உணவு உண்ணுதலிலும், சுவாசித்தலிலும் பங்கேற்கின்றன.

உட்பரப்பு முழுவதும் குறுஇழைச் செல்களே காணப்படுகின்றன. செவுள் துளைகளின் நீளம் எவ்வாறு இருப்பினும் அகலம் ஒரே அளவுடையதாய் உள்ளது. செவுள் துளைகளின் அகலம் குறுஇழைகளின் நீளத்தைக்காட்டிலும் இருமடங்கு பெரியதாய் உள்ளது. ஆகையால், இருமருங்கிலுமுள்ள குறுஇழைகளினால் செவுள்துளைகள் மூடிக்கொள்கின்றன. இக் குறுஇழைகள் தொண்டைக்குழியினின்றும் வெளிப்புறமாய் மத்திய குழியை நோக்கித் துடிக்கும் தன்மையன. இவற்றில் இயக்கம் உட்புகு நீரோட்டத்திற்குக் காரணமாகின்றது. உட்புகும் நீரோட்டம் உள்ளிழுக்கும் குழல் (Inhalant Sipon) வழி உட்சென்று வெளி செலுத்தும் குழல் வழியாக (Exhalant Siphon) வெளியேற்றப்படு

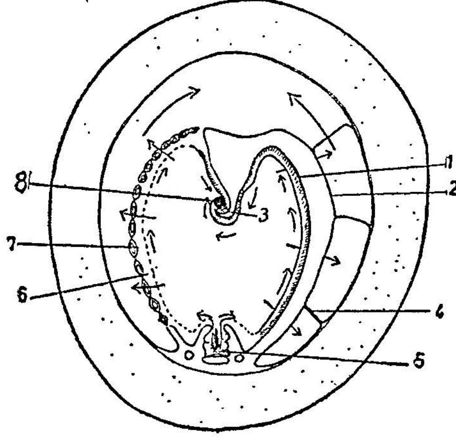


படம் 189. கிளாவலீனு (Clavelina) வில் உணவு சேகரித்தல்.

1. உட்செல்லும் நீரோட்டம்; 2. உணர் நீட்சி; 3. தொண்டைசூழ் குறுஇழைப்பட்டி; 4. கோழைப் புனல்; 5. செவுள்; 6. மத்திய குழி; 7. உணவுக்குழாய்; 8. குறுஇழைக்கம்பி.

கின்றது. இவ்வாறு தொண்டை வழியாகச் செல்லும்போது உணவுப்பொருள்கள் வடிகட்டப்படுகின்றன. வாய் உணர் நீட்சிகளே முதலில் (oral tentacles) பெரிதான பொருள்களை நீக்கிவிடுகின்றன. தொண்டைச்சுவரில் காணப்படும் குறுஇழைகளும், தொண்டையினுள் உண்டாக்கப்படும் சுரப்பும் (Secretion) உணவுப் பொருள்கள் வடிகட்டப்படுவதற்குப் பெரிதும் உதவுகின்றன. ஃபால் என்பார், அசிடியன்களில் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் இருப்பதாகவும், குறுஇழைகளின் உதவியால் உணவு உண்ணும் முறையில் (ciliary mode of feeding) தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம் முக்கிய பங்கேற்கிறது என்பதனையும் ஆய்வுகள் நடத்தியதன் விளைவாகக்

கண்டறிந்தார். வால் முதுகுத்தண்டுடையவை யாவற்றிலும் இது சுரப்பிச் செல்களான மூன்று இணைப்பாதைகளைக் கொண்டுள்ளது. சுரக்கும் தன்மை வாய்ந்த குறுஇழைச் செல்களும் இவற்றிற்கிடையே காணப்படுகின்றன. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் தரைப்பகுதியில் மிக நீண்ட குறுஇழைகளும் முதுகுப்பக்க ஓரத்தில் (dorsal lip) சிறிய குறுஇழைகளும் குறிப்பிடத்தக்க



படம் 190. கிளாவலீனுவில் தொண்டையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம். இடப்புறம் செவுள்துளைகளின் குறுக்கேயும் வலப்புறம் குறுஇழைக் கம்பியின் குறுக்கேயும் வெட்டப்பட்டுள்ளது.

1. இடப்புறக் கோழை வடிதாள்; 2. குறுஇழைக்கம்பி; 3. முதுகுப்புற லேங்குவேட்; 4. தாங்கும் டிரேபிகுலே (Trabecula); 5. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 6. வலப்புறக் கோழை வடிதாள்; 7. செவுள்; 8. உணவு வடம் (Food Cord).

அமைப்புகளாகும். சிறிய குறுஇழைகள் பக்கவாட்டில் மிக விரைவாகத் துடிக்கின்றன. இங்கு சுரக்கப்படும் பொருளைத் தொண்டையின் பக்கச்சுவர்களுக்குக் கொண்டுசெல்ல இவற்றின் இயக்கம் பெரிதும் உதவுகின்றது. நீண்ட குறுஇழைகள் மிகச் சிறிதளவே அசைகின்றன. இதனால் சுரப்புப்பொருள் பள்ளத்தின் இருமருங்கிலும் செலுத்தப்படுகின்றது.

தொண்டைச்சுவரை அடைந்தபின், சுரப்புப்பொருள் மேல் நோக்கி முதுகுப்புற மையக்கோட்டில் தாள் (Sheet) வடிவத்தில் தள்ளப்படுகின்றது (படம் 189, 190). இவ்வாறு செல்லும்போது மேன்மேலும் சுரப்புப்பொருள்கள் இதில் சேர்க்கப்படுகின்றன. ஒளியூடுருவத்தக்க (Transparent) உயிரிகளில் இது தொடர்ச்சியான தாள் வடிவத்தில் தெளிவாகப் புலனாகிறது. நீள்கம்பிகளிலும், குமிழ் மொட்டுகளிலும் காணப்படும் குறுஇழைச் செல்களும்,

கோழை சுரக்கும் செல்களும் வடிகட்டி உண்ணும் முறையில் பெரிதும் பங்கேற்கின்றன. குறுஇழைகள் மேல்நோக்கித் துடிக்கும் தன்மையன. இவற்றை முன் குறுஇழைகள் (frontal cilia) எனவும் கூறலாம். இக் குறுஇழைகளின் இயக்கத்தினால் கோழைத்தாள் நகர்த்தப்படுகின்றது கோழைத்தாள் (mucous sheet) குறுஇழைகளை அழுத்தும் நிலையில் மட்டுமே மேற்கூறியவாறு நகர்ந்துசெல்ல இயல்கின்றது. குமிழ் மொட்டுகள் வளைந்து கோழைத்தாள் அசைதலுக்கு உதவுகின்றன எனச் சிலர் கருதுகின்றனர்.

சையோனா (Ciona), கிளாவிலைனா (Clavelina) ஆகியவற்றில் தொண்டையின் முதுகுப்புற மையக்கோட்டில், வளைந்த குறுஇழைகளையுடைய நீட்சிகள் ஒரு வரிசையாக அமைந்துள்ளன. இவையே 'முதுகுப்புற லேங்குவேட்ஸ்' (Dorsal Languets) எனக் கூறப்படுகின்றன. இவை பிற்பட்ட இனங்களில் காணப்படுகின்றன. சிறப்புற்ற இனங்களில் இவை ஒரு தொடர்ச்சியான சவ்வு வடிவத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனை 'முதுகுப்புற லேமினா' (Dorsal Lamina) எனக் கூறலாம். உணவுப்பொருள்களுடன் கூடிய சுரப்பினை (food laden secretion) உணவுக் குழாய்க்குப் பின்னோக்கிச் செலுத்துவதே இதன் பணியாகும்.

மேற்கூறிய உணவு சேகரிக்கும் முறையே வால் முதுகுத்தண்டுடையவற்றிலேயே தொன்மையான முறையாகக் கொள்ளலாம். பரிணாம வளர்ச்சியுற்ற மிதவை உயிரிகளில் இம் முறை மிகச்சிறப்புற்று விளங்குகின்றது. டோலியோலிட்ஸில்(Doliolids) தொண்டைப்பை சிறுத்தும், தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்திற்குப் (endostyle) பிற்பகுதியிலும் அமைந்துள்ளது. இதனால் தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளத்தின் சுரப்பு, தொண்டைசூழ் பட்டிகளின் வழியே பின்னோக்கி, புனல் வடிவ வலைபோன்று இழைகளாகத் தொண்டையினுள் செல்கின்றது.

சால்பாக்களில் (Salps) உண்ணும் முறை மேலும் சிறப்புற்றுக் காணப்படுகிறது. உண்ணுவதற்கேற்ற நீரோட்டத்தை (Feeding Current) வளையத் தசைகள் (circular muscles) உண்டுபண்ணுகின்றன. இரு வகை உண்ணும் முறையை இதில் காணலாம்.

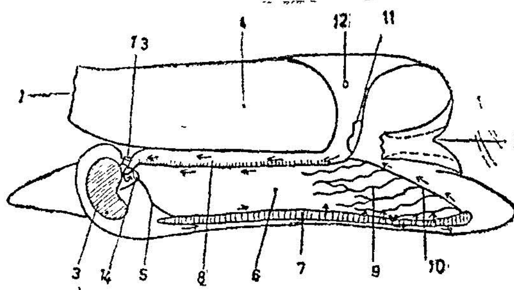
(1) மெதுவாக உண்ணல் (Slow Feeding)

(2) விரைவாக உண்ணல் (Fast Feeding)

மெதுவாக உண்ணுதல் நிகழும்பொழுது தசைச்சுருக்கங்கள் குறைவாகவே ஏற்படுகின்றன. இதன் விளைவாகவே மெதுவாக உண்ணும்பொழுது மெதுவாக நீந்துதல் நடைபெறுகின்றது.

தொண்டையினுள்ளும், மத்திய குழியினுள்ளும் நீர்ச்சுழற்சி நன்கு நடைபெறுகின்றது. ஒவ்வொரு சுருக்கத்தின்போதும், நீர் ஒரு சிறிதளவுதான் வெளியேற்றப்படுகின்றது. உணவுப்பொருள்கள் குறைவாக இருப்பின் இவ்வாறு உண்ணுதல் நிகழ்கின்றது. உணவுப் பொருள்கள் அதிகம் இருப்பின் விரைவாக உண்ணுதல் நடைபெறுகின்றது. விரைவாக உண்ணும்பொழுது தசைச்சுருக்கங்கள் அதிகமாகவும், நீந்துதல் விரைவாகவும் நடைபெறுவதைக் காணலாம்.

சால்பாக்களில் செவுள் பிளவுகள் யாவும் நீண்ட பெரிதான ஒரு துளையாக மட்டும் காணப்படுகின்றது. ஒரு மையச்செவுள் கம்பியின இருமருங்கிலும் இருபெரும் செவுள் துளைகள் உள்ளன. இதனால் தொண்டைச்சுவரில் வடிகட்டும் இயக்கம் நடைபெறுவது இயலாததாகும். தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளச் சுரப்பு (Endostylar Secretion) முன்னோக்கித் தொண்டைசூழ்பட்டிகளுக்குச் சென்று,



படம் 191. சால்பா ஆப்பிரிக்கானாவில் உணவு சேகரித்தல்.

1. மத்திய புனல்; 2. வாய்ப் புனல்; 3. உள்ளுறுப்புக் குவியல்; 4. மத்திய அறை; 5. தொண்டையின் பின் முனை; 6. தொண்டைக் குழி; 7. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்; 8. செவுள் கம்பி; 9. கோழைப் புரியிழைகள்; 10. தொண்டைசூழ்பட்டிகள்; 11. முதுகுப்புறக் குறுஇழை உறுப்பு; 12. நரம்புச் செல்திரள்; 13. மலவாய்; 14. உணவுக்குழாய் திறப்பு.

அங்கிருந்து பின்னோக்கி, புரியிழைகளாலான வலைப்பின்னல் அமைப்பாகத் தள்ளப்படுகின்றது. செவுள் கம்பியின் இருமருங்கிலுமுள்ள குறுஇழைகளே இப் பொருள்கள் உணவுக்குழாயினுள் செல்வதற்குக் காரணமாகின்றன (படம் 191).

லார்வேசியாவில் (Larvacea) உண்ணும் முறை மேலும் சிறப்புற்றிருப்பதைக் காணலாம். முதிர் உயிரியில் காணப்படும் வால், உணவு உண்ணுவதற்கு உதவுகின்றது. இவற்றில் டியூனிக் (tunic) உயிரியின் உடல் முழுவதையுமே உள்ளடக்கிக் கொண்டுள்ளது. வாலின் அலைபோன்ற இயக்கத்தினால் (undulatory activity) நீர்க் கூட்டினுள்ளே இழுக்கப்படுகின்றது. நாரிழைகளாலான வலைப்

பின்னலமைப்பினுல் பெரிதான பொருள்கள் வெளியே நின்றுவிடு கின்றன.

ஆய்கோபுளூரா ஆல்பிகன்ஸ்ஸில் (Oikopleura Albicans) நீர் உட்செல்வதற்கென ஓரிணைப் பக்கத் திறப்புகள் உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் குறுக்கு இழைகளால் தாங்கப்பட்டுள்ளது. பிற்பகுதியில் காணும் ஓர் துளைவழி, நீர் வெளியேற்றப்படு கின்றது. வாயினுள் சென்றடையும் உணவுப்பொருள்கள் வெளிச் செல்லாவண்ணம் பிடித்து வைக்கப்படுகின்றன. தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளச் சுரப்பே இதற்குக் காரணமாகின்றது. தொண்டை சூழ்பட்டிகள் சவ்வு போன்ற அமைப்பாக இவற்றில் காணப்படு கின்றன. சுரப்பினை ஓர் உணவுக்கயிருக அமைப்பதற்குத் தொண்டைசூழ் பட்டிகள் உதவுகின்றன.

சையோனுவில் (Ciona), தொண்டையின் பின்நுனியினுள் உணவுக்குழாய் திறக்கும் பகுதியில் ஒரு விரிந்த உதடு போன்ற அமைப்புக் காணப்படுகின்றது. இதில் காணும் குறுஇழைப் பரப் படுக்கின் உதவியினுல் உணவுக்கயிறு உள்ளிழுக்கப்படுகின்றது. உணவுக்குழாய் சுரப்பிச் செல்களிலிருந்து சுரப்பு மேலும் மேலும் உணவுக்கயிறுடன் சேர்க்கப்படுகின்றது. சுரப்பிச்செல்கள் இரு குறுஇழை வரிப்பள்ளங்களுக்குள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவ்விரு வரிப்பள்ளங்களும் சுழன்ற அமைப்புடையனவாயுள்ள மையால் 'உணவுக்கயிறு' சுழலும் இயக்கத்தை ஏற்படுத்து கின்றது. குறுஇழைகளின் உதவியால் உண்ணும் உயிரிகளில் மேற் கூறிய தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த அமைப்பு உள்ளது.

உணவுப்பாதையின் மற்ற நீண்ட பகுதி அமைப்பில் சிறப்புத் தன்மை ஏதுமற்று காணப்படுகின்றது. உட்கிரகித்தலும், சுரத் தலும் இரைப்பையிலும், குடலிலும் நடைபெறுகின்றன செல்லுள் செரித்தல் இவற்றில் நிகழ்வதில்லை. (intra cellular digestion) சேக்கரேஸ் (Saccharase), லைப்பேஸ் (Lipase), சக்தி குறைந்த புரோட்டியேஸ் (Protease) ஆகியவை யாவும் குடலின் வடிசாற்றில் (Extract) காணப்படுகின்றன. இவை குடலின் பரப்படுக்குச் செல் களினுல் சுரக்கப்படுகின்றன என்று கருதுகின்றனர். பைலோரிக் சுரப்பியினுலும் (Pyloric gland) இவை சுரக்கப்படலாம் எனத் தெரி கின்றது. சில அசிடியாக்களில் சிறு நீட்சி (caecum) இரைப்பையின் வெளிவளர்ச்சியாகக் காணப்படுகின்றது. இதனை 'வயிற்று நீட்சி' (Gastric caecum) எனலாம். மற்றும் சிலவற்றில் கிளைகளுடன் கூடிய நீட்சிகள் உள்ளன. இதனைக் 'கல்லீரல்' எனவும் சிலர் கூறு கின்றனர்.

உண்ணுதலில் கட்டுப்பாடு (Regulation of Feeding)

தொண்டைக் குறுஇழைகள் தொடர்ந்து துடித்துக்கொண்டே யிருக்கும் தன்மையன. ஆயின், வடிகட்டும் தாள் (Filtering Sheet) எப்பொழுதும் தொடர்ந்து காணப்படுவதில்லை. ஏனெனில், உணவு உண்ணும் துவக்க நிலையில்தான் தொண்டையில் சுரப்புத் தோன்றுகின்றது. உண்ணுதலில் காணும் கட்டுப்பாட்டிற்கு இது ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். இக் கட்டுப்பாடு நரம்பு மண்டல இயக்கத்தைச் சார்ந்திருத்தல் வேண்டும். உடற்பரப்பு தூண்டப் படின், செவுள் துளைகளிலுள்ள குறுஇழைகள் துடிப்பது நின்று விடுகின்றது. அசிடியாவில் வாய்திறப்பு மத்திய குழிப்புழை, தொண்டை ஆகியவற்றிலுள்ள குறுஇழைகள் யாவும் ஒன்றுகூடி யும், சிற்சில சமயங்களில் தனித்தும் பணிபுரிகின்றன. செவுள் துளைகளிலும் பக்கக் குறுகுழைகள் (lateral cilia) துடிப்பது நின்று விடினும், முன்பக்கக் குறுஇழைகள் (frontal cilia) தொடர்ந்து துடித்துக்கொண்டிருப்பதைக் காணலாம். என்டரோப்னூஸ்டாக் களில் உள்ளதுபோல், குறுஇழைச் செல்களின் இயக்கம் நரம்புக் கட்டுப்பாட்டிற்கு உட்பட்டே உள்ளது எனலாம்.

பல்வகைப்பட்ட உணர்வாங்கிகள் உணவு உண்ணும் முறைக்குப் பெரிதும் உதவுகின்றன. உட்செல் குழலின் அடிப்பகுதியில் காணும் உணர் நீட்சிகளே பெரிதான பொருள்கள் வடிகட்டிவிடக் கூடும். இந் நீட்சிகள் அளவில் வேறுபட்டு உள்ளமையால் வடி கட்டுதல் நன்முறையில் நடைபெற இயலும். இதில் காணும் குறுக்கு அனிச்சைச் செயல்களே பல நிலைகளில் உயிரிக்குப் பயன் தரக்கூடியன. எடுத்துக்காட்டாக, தொண்டையினின்று நீர் விரைவாக வெளியேற்றப்படுதல், இதனால் வேண்டப்படாத பொருள்கள் எளிதில் அகன்றுவிடுகின்றன. அசிடியாக்களில் தொண்டையின் பணியைப்பற்றி ஆராய்ந்து நோக்கின், கடல் நீரில் காணும் உணவுப்பொருள்களை நன்முறையில் பெற்று பயனடையத்தக்கவாறு அமைந்திருப்பதைக் காணலாம்.

வடி கட்டுதல் (Filtration)

சையோனவில் (Ciona) வடிகட்டும் முறையை ஆராய்ந்தால், ஒரு மணி நேரத்திற்கு 2-லிருந்து 3 லிட்டர் வரை நீர் வடிகட்டப் படுவதைக் காணலாம். நீரின் அளவு எவ்வாறு இருப்பினும், நீரில் காணும் உணவுப்பொருள்களின் அளவு கூடுதலாய் இருத்தல் வேண்டும். நீரில் காணும் குறிப்பிட்ட கரிமப்பொருள்கள் போது மானவையாய் உள்ளனவா, அல்லது நீரில் கரைந்துள்ள கரிமப் பொருள்களையும் உயிரிகள் உட்கொள்கின்றனவா என்பது ஐயத்திற்குரியதாய் உள்ளது.

உயிரியின் முழுமையான தேவைகளுக்கு, ஒரு லிட்டர் நீரில் 0·15 மில்லி கிராம் பயன்படக்கூடிய கரிமப்பொருள்கள் இன்றி யமையாதது என ஜார்ஜென்சன் (Jorgensen) என்பார் கூறுகின்றார். நீர் நிலைகளில் இதனைக்காட்டிலும் அதிக அளவு கரிமப்பொருள்கள் உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, ஆங்கிலக் கால்வாயில் (English Channal) ஒரு லிட்டர் நீரில் 1·6 - 1·8 மில்லி கிராம் கரிமப் பொருள்கள் இருப்பதாய்க் கூறுகின்றனர். இப் பொருள்கள் குறைந்தது ஒரு மைக்ரான் (Micron) அளவு சிறியனவாய்க் காணப் படுகின்றன. சையோனு எவ்வாறு இச் சிறிய பொருள்களைத் தன்னிடத்தே நிறுத்திக்கொள்கின்றது என்பது இன்னும் தெளி வாக்கப்படவில்லை.

கோல்டு பர்க் (Gold berg), ஜார்ஜென்சன் என்பார் இருவரும், இரு வெவ்வேறு பொருள்களை உட்செலுத்தி, தொண்டையின் வடி கட்டும் திறனைப்பற்றி ஆராய்ந்தறிந்துள்ளனர். ஆஸ்டிரியோ னல்லா ஜப்பானிகா (Asterionella Japonica) என்னும் டையாடம் (Diatom) கொலாய்டு நிலையிலுள்ள கிராபைட்டு (Graphite) ஆகிய இரண்டையும் ஒன்றாக உட்செலுத்தினர். டையாடம் (Diatom) 200 மைக்ரான் குறுக்களவுடைய கூட்டங்களாக (colony) காணப் படும். இவை உயிரியின் செவுள்துளையைக்காட்டிலும் அளவில் பெரியனவாயுள்ளன. ஆதலால், உயிரியினால் இவற்றைத் தன்னுள் நிறுத்திக்கொள்ள இயல்கிறது. கிராபைட்டு (Graphite) துகள்கள் 1-2 மைக்ரான் (Micron) அளவுடையன. இவற்றையும் உயிரி தன்னுள் நிறுத்திக்கொள்கின்றது.

வடிகட்டுந் திறன் தொண்டையின் சுவரில் ஏற்படுத்தப்படும் சுரப்புத்தாளின் தன்மைகளைச் சார்ந்துள்ளது. சுரப்புத்தாளின் தன்மைகள் ஏதும் தெளிந்தறியப்படவில்லை. தொண்டைக்கீழ்ப்பள் ளத்தில் (endostyle) காணும் சுரப்பிச் செல்களில் டைரோசின் (Tyrosine), சிஸ்டின் (Cystin) மிகுந்த புரதம் அதிகமாகவும், அமிலத்தன்மை வாய்ந்த மியூக்கோ பாலிசாக் கரைடுகள் (Muco-poly saccharide) மிகச் சிறிதளவும் உள்ளதாக ஆய்வுகளினால் தெளி வாகியுள்ளது. இதனால் அச் சுரப்பு பல பொருள்கள் நிறைந்த சற்று சிக்கலான அமைப்புடையதெனக் கருதலாம்.

வடி கட்டுதல் திறம்பட நடைபெறுதலுக்கு, பொருள்களின் அளவு மட்டும் ஒரு காரணியாக அமைவதில்லை. பொருள்களின் தன்மையும், அவற்றில் காணும் மின்னேற்பு சக்தியும் (charge) மற்ற காரணிகளாக அமைகின்றன. மேலும், தொண்டையின் சுரப்பு (pharyngeal feeding) சிறப்புத் தன்மையுடையது என்பதற் குத் தக்க சான்றுகள் உள்ளன குறு இழைகளினால் உணவு உண்ணும் இயக்கத்தின் பரிணாம வளர்ச்சியில், ஒவ்வொரு நிலையிலும் உண்ணு

தலிலும், செரித்தல் முறையும் சிறப்புத் தன்மை பெறுவதைக் காணலாம்.

வாழ்க்கைச் சரிதங்கள் (Life Histories)

வால் முதுகுத்தண்டுடையவற்றின் வாழ்க்கைச் சரிதத்தில் பால் இனப் பெருக்கமும், பாலிலி இனப் பெருக்கமும் காணப் படுகின்றன. தனித்து வாழும் சில அசிடியாக்களில் பால் இனப் பெருக்கம் மட்டுமே காணப்படுகின்றது. உயிரிகளின் வளர்ச் சிக்தும், இனப்பெருக்கச் சுழற்சிக்கும் வெப்ப நிலை ஒரு முக்கிய காரணியாக (factor) அமைகின்றது. அசிடில்லா ஆஸ்பெர்ஸா (Ascidiella aspersa) இதற்கு ஓர் எடுத்துக் காட்டாகும். குளிர் காலங்களில் (Winter) இவை வளர்ச்சியுறுவதில்லை இக் காலங் களில் இருவகை உயிரிகள் காணப்படுகின்றன. ஒன்று, 25 மி. மீ அளவும், மற்றொன்று, 50 மி. மீ அளவும் உடையன. 50 மி. மீ அளவுடைய உயிரிகள் கோடைக்காலத்தில் இறந்துவிடுகின்றன. 25 மி. மீ அளவுடையவை ஜூன் மாதம் வரை நன்கு வளர்ச்சி யுற்று, 50 மி. மீ அளவுடை உயிரிகளின் நிலையை அடைகின்றன. ஜூலை மாதத்தில் ஒரு புதிய தலைமுறை உருவாகின்றது. இவை செப்டம்பர் மாதம் வரை வளர்ச்சியுற்று 25 மி. மீ வகைகளாக மாறுகின்றன. மற்றொரு வகை 50 மி. மீ வரை வளரும் உயிரி களாக மாறி, அடுத்து வரும் கோடைகாலத்தில் இறந்துவிடு கின்றன.

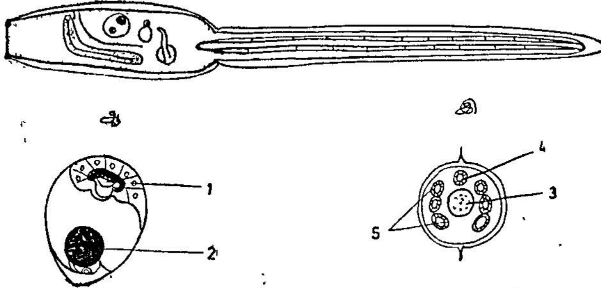
சையோனா இன்டஸ்டைனா (Ciona Intestina) வெப்ப நிலைக் கேற்றவாறு வெவ்வேறு இடங்களில் வெவ்வேறு காலங்களில் இனப்பெருக்கம் செய்வதைக் காணலாம். வெனிஸ் (Venice) கடற்கழியில் (Lagoon) குளிர் காலங்களில் 5° சென்டிகிரேட் வெப்ப நிலை உள்ளபோது பெரும்பாலும் இவை மடிந்துவிடக் கூடும். ஸ்காட்லாந்து நாட்டில் கோடைக்காலங்களில் சில மாதங்கள் மட்டும் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. பிளைமௌத் (Plymouth) அதனைச் சுற்றியுள்ள இடங்களில் ஏப்ரல் மாதத்தி லிருந்து நவம்பர் மாதம் வரை இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. நேப்பிள்ஸி (Naples)ல் காணப்படுபவை யாவும் வருடம் முழுவதும் இனப்பெருக்கம் செய்வதாகக் கண்டறிந்துள்ளார்.

அசிடியன்களின் அநேக இனங்களில் பால் இனப்பெருக்கமும் பாலிலி இனப்பெருக்கமும் மாறிமாறி கோடையிலும், குளிர் காலங்களிலும் நடைபெறுவதைக் காணலாம். சுவாய்டுகள் (Zoodis) பால் இனப்பெருக்கத்திற்குப் பின் களைத்துவிடுவதால் பாலிலி இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது எனக் கூறப்படு கின்றது.

மிதவையுயிரிகளாக வாழும் வால் முதுகுத்தண்டுடையவற்றில் வாழ்க்கைச் சுழற்சிகளும், இனப்பெருக்க முறைகளும் சிக்கல் வாய்ந்தவையாகக் காணப்படுகின்றன. இருவகை இனப்பெருக்க முறைகளும் மாறிமாறி ஏற்படுவதால் வியக்கத்தக்க வாழ்க்கை முறைகளும், பல உருநிலைகளும் (Polymorphism) சிறப்புத் தன்மையுடைய முகிழ்தல் முறைகளும் இத்தகைய உயிரிகளில் காணலாம்.

இளவுயிரியின் உயிரியல்

அசிடியாக்களில் இளவுயிரியின் வாழ்க்கைக்காலம் (Larval Biology) மிகச்குறுகியது. சையோனாவின் முட்டைகள் 24 மணி நேரத்தில் 16°C வெப்ப நிலையில் முழுவளர்ச்சியடைகின்றன. அசிடிய தலைப்பிரட்டைகள் வெளிவந்த பின், நீர்ப்பரப்பில் நீந்தத் தொடங்குகின்றன. (படம் 192) கதிரவன் ஒளியை நோக்கிச் செல்லும் தன்மையுடைய (Positive heliotropic) இவற்றில் நீந்தும் வாழ்க்கைக்காலமும் மிகக்குறுகியதாகும். பாட்ரில்லஸ் ஆய்வுக்



படம் 192. சியோனாவின் தலைப்பிரட்டை இளவுயிரி.
192-அ. இளவுயிரி;
192-ஆ. இளவுயிரியின் உணர்ச்சிப் பை;
192-இ. வாலின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.
1. லென்சு செல்கள்; 2. ஓடோலித் (Otolith); 3. முதுகுநாண்; 4. முதுகுப்புற நரம்புவடம்; 5. தசைச் செல்கள்.

கூடத்தில் 20°C வெப்ப நிலையில் 20 நிமிடங்களிலிருந்து 12 மணி நேரம் வரை நீந்தும் உயிரிகளாகக் காணப்படும். இதன்பின் சில மாற்றங்களடைந்து வளர்ச்சியுறுகின்றன. ஒளிக்கு எதிராகச் செல்லும் (Negative heliotropic) தன்மையையும், நிலத்தை நோக்கிச் (Positive geotropic) செல்லும் தன்மையையும் பெற்று, நீரின் ஆழத்தில் கற்பாறைகளின் மேற்பரப்பிலோ மற்ற ஒளிவிடங்களிலோ சென்று முதிருயிரியாக வாழத் தொடங்குகின்றன.

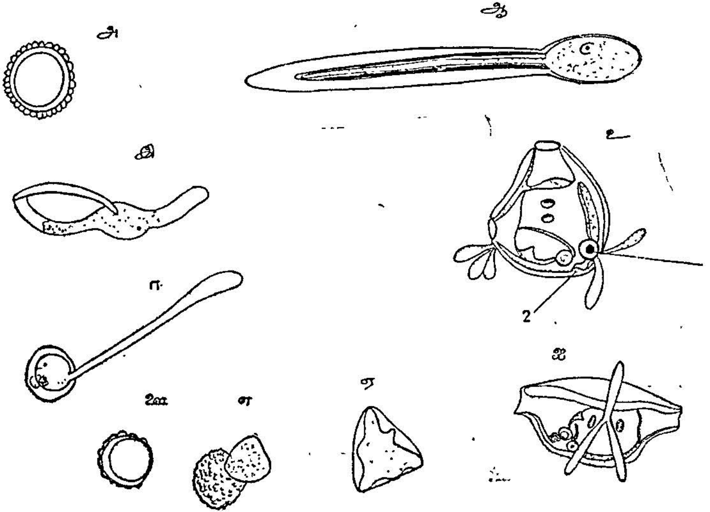
தனித்து நீந்தி வாழும் காலத்தில், அசிடியத் தலைப்பிரட்டைகள் (Ascidian tadpole) உணவு உட்கொள்வதில்லை. தங்கள் இனங்களைப் பரப்புவதற்கும், தகுந்த ஓர் இருப்பிடத்தை அடைவதுமே இவற்றின் பணிகள் எனக் கூறலாம். செரிபிரல் பையில் (Cerebral Vesicle) காணும் ஒரு செல்லுடை ஓடோலித் (Otolith), மூன்று லென்சுகளையுடைய ஓசெல்லஸ் (Ocellus) ஆகியவற்றின் உதவியால் மேற்கூறிய பணிகளை இவை புரிகின்றன. மூன்று ஒட்டுந் தன்மையுள்ள நீட்சிகளின் உதவியால் ஒரு பொருளின்மீது ஒட்டிக்கொள்கின்றது. விரைவில் புறத்தோல் வளர்ச்சியாகத் தோன்றும் ஆம்புல்லேக்களாக (Ampullac) இந் நீட்சிகள் மாற்றப்படுகின்றன. (படம் 193) ஆம்புலேக்கலைத் துண்டித்துவிட்டு புதிய ஆம்புல்லேக்கள் உருவாகக்கூடும். இதனால் சில அசிடியன்களால் மிக மெதுவாக ஊர்ந்துசெல்ல இயலும். அசிடியாக்களின் வாழ்க்கையில் இருப்பிடம் தேர்ந்தெடுத்தல் மிக முக்கிய பகுதியாய் அமைகின்றது. அநேக இனங்கள், பாறைகள் அல்லது கற்களைத் தவிர மற்ற இடங்களில் உயிர் வாழ இயலாதவையாகும். மேலும், அவ்வாறு தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கற்களோ பாறைகளோ மண் அல்லது சேறு ஆகியவற்றினால் மூடிக்கொள்ளாத நிலையில் இருத்தல் வேண்டும். ஏனெனில், இளவுயிரிகள் இந் நிலையில் ஒரு மிலி. மீட்டர் அளவிற்கும் சிறியனவாய்க் காணப்படுவதால், சேறு, மண் ஆகியவற்றினால் மூடிவிடுமேயானால் இறக்க நேரிடும்.

குடும்பம் மால்குலிடே (Molgulidae)வைச் சார்ந்த சில இனங்களில் நீந்தும் இளவுயிரி நிலை காணப்படுவதில்லை. இத்தகைய வளர்ச்சி அநியூரல (Anural) எனக் கூறப்படுகின்றது. இவ்வினங்களில் மூழ்கியுள்ள மணல் மட்டத்தில் வாழ்வதற்கேற்ற பண்புகளையுடையன. மற்ற இனங்களைப்போன்று உறுதியான பொருள்களின்மீது ஒட்டிக்கொண்டு வாழா; மணல் மட்டத்தில் சற்று புதைந்து வாழும் தன்மையுடையன. மணல் மட்டம் ஒரே சீராய் இருப்பதால் பல உயிரிகள் நெருக்கமாய் வாழ இயலும். ஆதலால், வாழ்வதற்கு ஏற்ற இருப்பிடங்களை இவை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டியதில்லை. தனித்து நீந்தும் இளவுயிரி நிலையும் தேவையற்றது

மணல் மட்டத்தில் வாழும் ஒன்பது (9) இனங்களில் எட்டு இனங்கள் அநியூரல் (Anural) வளர்ச்சியுடையன. மால்குலா அக்கல்டா (Molgulla Acculta) ஓர் உதாரணமாகும். ஒட்டி வாழும் (attached) ஒன்பது இனங்களில் ஏழு இனங்கள் இளவுயிரி நிலையையடைந்து வளர்ச்சியுறுகின்றன. (மால்குலா மேன்ஹேட்டன்ஸிஸ் ஓர் உதாரணமாகும்) (Molgulla Manhattensis).

இவ்விளவுயிரிகளின் வாழ்க்கைக்காலம் குறுகியதாய் இருப்பதால், வளர்உரு மாற்றம் நடைபெறுதலுக்கு வேண்டிய காரணிகளை (fators) ஆய்வுகள் மூலம் கண்டறிவது கடினமாகும். பெரிலின்

(Berrilt) கூற்றுப்படி, வாலின் மேல் தோலிலுள்ள (epidermis) கருஉணவு (yolk) மறையத் தொடங்குவதே வளர் உரு மாற்றத்தின் முதல் நிலையாகும். செரிக்கும் உறுப்புகள், குருதிச்சுழல் தொகுப்பு ஆகியவை இளவுயிரியில் காணப்படுவதில்லை. வால் தசை இயக்கத்தின் விளைவாக ஏற்படும் வளர்சிதை மாற்ற தீமை விளைவிக்கும் (harmful metabolites) சழிவுப்பொருள்கள் யாவும்



படம் 193. மால்குலா மேன்ஹாட்டென்சிச்சின் வளர்ச்சி. (படம் அ, ஆ, இ, ஈ, உ) மால்குலா அக்குல்டாவின் வளர்ச்சி. (படம் ஊ, எ, ஏ, ஐ).

193-அ. முட்டை;
193-ஆ. நீந்தும் இளவுயிரி;
193-இ. வளர்உரு மாற்றம் நிகழும் நிலை;
193-ஈ. வளர்உரு மாற்றம் நிகழும் நிலை;
193-உ. வளர்உரு மாற்றம் முழுவதும் முடிந்த நிலை;
193-ஊ. முட்டை;
193-எ. பொரிக்கும் நிலை (Hatching Stage);
193-ஏ. வளர்உரு மாற்றம் நிகழும் நிலை;
193-ஐ. வளர்உரு மாற்றம் முடிந்து காணப்படும் உயிரி.

1. சிறுநீரகப் பை; 2. இருதயம்.

ஒன்றுசேர்ந்து காணப்படும். இதனால் மேல்தோல் -மூதலாவதாக வாலின் நுனிப்பகுதியில் சுருங்கத் துவங்கும். இவ்வாறு சுருங்குதல் முன்னோக்கிச் செல்லச் செல்ல, முதுகுத்தண்டு தசைச் செல்கள் ஆகிய இவையிரண்டும் உடலினுள் தள்ளப்படுகின்றன. இதே சமயத்தில் உடலின் மற்ற உறுப்புகள் சுழன்று முதிர் உயிரியின் நிலைகளை அடைகின்றன.

சுற்றிலுமுள்ள நீரின் காரத்தன்மையை (Alkalinity) அதிகமாக்கினால் இளவுயிரியின் வாழ்க்கைக்காலம் நீண்டுவிடும். இவ்வாறு மாற்றப்பட்ட காரத்தன்மை, அவற்றின் லேக்டிக்

அமிலம் (Lactic acid) சேர்ந்துள்ள கழிவுப்பொருள்களுக்கு எதிராக இயங்கக்கூடியன. பல்வேறு திசு வடிசாறுகள் (Extracts) உலோக அயான்கள் வளர்உரு மாற்றத்தைத் துரிதப்படுத்துவதாக ஆராய்ச்சியாளர்கள் கூறுகின்றனர். இவற்றிலுள்ள டாக்சிக் (Toxic) பொருள்களுக்கு எதிராகக் களைத்துப்போன இளவுயிரித் திசுக்கள் இயங்குவதால் மேற்கூறியவாறு வளர்உரு மாற்றம் துரிதப்படுத்தப்படுகிறதென பெரில் (Berril) கருதுகின்றார்.

கருவியலும், பரிணமமும்

அசிடிய இளவுயிரிகளின் உயிரியல் (Biology) தன்மைகளை ஆராய்ந்தோமானால் சுவைமிக்க கருத்துகள் புலனாகும். இத்தகைய இளவுயிரிகளின் இளமை மாறா நிலையின் வழியேதான் நியோடனி (Neotony) முறையில்தான் முதுகெலும்பிகள் தோன்றியிருத்தல் வேண்டும என வாதிடும் விலங்கியல் வல்லுநர்களுக்கும் இதனைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் அருமையான சுவையினை அள்ளித் தந்திடும். ஒட்டி வாழும் தன்மையுள்ள முன்னோடியிலிருந்து தனித்து நீந்தி வாழும் உயிரிகள் தோன்றியுள்ளனவாவென்பதே இங்கு எழுப்பப்படும் வினாவாகும். மிதவையுயிரிகளான தேலியேசியா (Thaliacea) ஒட்டி வாழும் அசிடியன்களிலிருந்துதான் தோன்றின என்று உறுதியாகக் கூறலாம். இருப்பினும், மேலெழுந்தவாரியாகக் காணும்போது, இவ்வுயிரிகள் மேற் கூறிய ஆராய்ச்சிகளுக்கேற்ற கருத்துகளைத் தெளிவாகக் காட்டு வதில்லை. டோலியோலிட் (Doliolid) இளவுயிரி நகருந்தன்மை (Motile) யற்றதாய் உள்ளது. மேலும், சால்பாவின் (Salpa) வாழ்க்கையில் இளவுயிரி நிலையற்றுக் காணப்படுவதில்லை. முதுகெலும்பிகளின் தோற்றத்தைப் பற்றிய பொதுவான கருத்தின் படி இளவுயிரி நிலை தொடர்ந்து காணப்படுதல் வேண்டும். ஆயின், மேற்கூறிய எடுத்துக்காட்டுகளில் இளவுயிரி நிலை பின்தங்கிய நிலையிலோ அந் நிலை மறைந்தோ உள்ளதால் இது பொதுவான கருத்திற்கு எதிராகவுள்ளது. இந் நிலைக்குப் பெரில் (Berril) கூறும் விளக்கம் முறையான காரணங்களுடன் கூடியதாய் இருப்பதைக் காணலாம். இவ்விளவுயிரியின் வால், தேலியேசியாவின் பெரி தான உடலை அசைக்க இயலாது. அதனால் இடப்பெயர்ச்சிக்குப் புதிய முறை ஒன்று வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. தசைப்பட்டிகளே அவ்வாறு புதிய இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவும் உறுப்புகளாக மாறி யிருக்கின்றன. இதுவே பெரில் (Berril) கூறும் காரணங்களாகும். மேலும், ஆம்பியாக்சஸ், முதுகெலும்பிகள் ஆகியவற்றின் தோற்றத்திற்கு வேறுபட்ட நிகழ்ச்சிகள் காரணமாக அமையலாம் என்பதும் தெளிவாகின்றது. இந் நிலையில் மிதவையுயிரிகள் எவ்வாறு தோன்றின என்பதுபற்றி ஆராய்தல் வேண்டும். இம் மிதவை உயிரிகளில் முதுகுத்தண்டு சற்று பெரிதாகவும், கண்டந்

தோறும் அமைக்கப்பட்டுள்ள தசையமைப்புகளின் உதவியால் நடைபெறும் இடப்பெயர்ச்சியும் காணப்படுகின்றன. பெர்ரிலின் (Berrill) திறமை வாய்ந்த ஆராய்ச்சியின்படி, வால் முதுகுத் தண்டுடையவற்றின் கருவளர்ச்சியில் காணும் இரட்டைத் தன்மையினால் (Duality) மேற்கூறிய மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. இதைப் போன்றே இளவுயிரியின் வளர்ச்சி முறைக்கும், முதிருயிரியின் வளர்ச்சி முறைக்கும் வேறுபாடுகள் உள்ளதைக் காணலாம். அசிடிய முட்டைகளில் காணும் மாறுபாடுறும் நிலை, இளவுயிரியின் அமைப்புகளைப் பொறுத்து உள்ளதேயன்றி முதிருயிரியின் அமைப்பைப் பொறுத்துக் காணப்படுவதில்லை.

எதிர்கால முதிருயிரியில் பிளவு முறைப்படி செல்கள் உண்டாகி சேர்க்கப்படுகின்றன. அது மட்டுமல்லாது பிளவு முறையினால் இளவுயிரிக்குத் தேவையான பொருள்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன. இதனால் பிளவு முறை (Cleavage) வேறுபாடுறும் நிலை (Differentiation)யைச் சார்ந்துள்ளது எனலாம். மேலும், கரு முட்டையிலேயே வேறுபாடுறும் பகுதிகள் பிரிக்கப்படுவதும், இரு அடுக்குக் கருக்கோளாக்கம் துவங்குவதும், நன்கு நிச்சயிக்கப்பட்டுள்ளன. வளர்ச்சி முறையில் கால வேறுபாட்டினால் பெரிதளவான மாற்றங்கள் நடைபெறுவதற்கு வேண்டிய சான்றுகள் பெர்ரிலினின் ஆராய்ச்சிகளின் விளைவாகத் தெளிவாகின்றது.

லார்வேசியா (Larvacea) இதற்கு ஓர் நல்ல எடுத்துக்காட்டாகும். இளவுயிரியின் உடலமைப்பு மாறாது முதிருயிரியிலும் நிலைத்து நிற்பதே இதில் காணும் சிறப்புப் பண்பாகவுள்ளது. இரு அடுக்குக் கருக்கோளாக்கம் நடைபெறுகையில் காணும் செல்களின் எண்ணிக்கையின்படி, ஒரு செல் நிலையிலேயே இவ் வளர்ச்சித் துவக்கப்படுகின்றதெனத் தெளிவாகத் தெரிகின்றது. வேறுபாடுறுதல் (Differentiation) 20% சதவிகிதம் பிளவுபடுதல் முறைக்குமேல் தூண்டப்படுகின்றது. ஆனால், ஆம்பியாக்சஸில் சற்று பின்நிலையில் இது தோன்றுகிறது. முதுகுத்தண்டும் நடு அடுக்கும் அசிடியன்களைக்காட்டிலும் ஆம்பியாக்சஸில் நன்கு வளர்ச்சியடைகின்றன. ஏனெனில், ஆம்பியாக்சஸில் வேறுபாடுறும் நிலைக்கு மிக அதிக அளவில் செல்கள் கிடைக்கின்றன. மேற்கூறிய கருத்துகளிலிருந்து, ஆம்பியாக்சஸ், முதுகெலும்பிகள் ஆகியவற்றின் குறிப்பிட்ட அமைப்புகளினால் மிதவையுயிரிகள் தோன்றியிருக்கக்கூடும் என்று கருதலாம். இவ்வாராய்ச்சிகளே, முதுகெலும்பிகளின் தோற்றத்திற்கு முழுமையான விளக்கம் கொடுக்கின்றன எனக் கூறுவது அறிவின்மையாகும். ஆனால் காரணங்களுடன் கூடிய அடிப்படையினால், இக் கருத்திற்குரிய ஆதரவை ஓரளவிற்கு லார்வேசியா அளிக்கின்றது எனலாம்.

———

REFERENCES

I Dr. Jeyapaul Azariah–Thesis on "Studies on the cephalochordates of the Madras Coast"—Jan' 1963.

II Dr. Jeyapaul Azariah–"Morphology of atrial myotone of Amphioxus"—Journal of Animal morphology and physiology vol. 16. No. 2–1969. (Pages 254-256)

III The Biology of Hemichordata and Protochordata by E. J. W. Barrington.

IV The Invertelirates: Smaller coelomate groups—vol. V. by Libbie Henrietta Hyman.

V Adam Sedgwick–A students' text book of Zoology. vol. II and vol. III

கலைச்சொற்கள்

(ஆங்கிலம்—தமிழ்)

A

Abdominal bud	—	வயிற்று மொட்டு
Aborted	—	மறைந்துவிட்ட
Abyssal forms	—	ஆழ்கடல் உயிரிகள்
Acephala	—	ஏசெபலா
Adhessive papilla	—	ஒட்டும் தசைக்காம்புகள்
Afferent fibres	—	உட்செல்லும் நார்கள்
Agnatha	—	தாடையற்றவை
Alternation of generation	—	தலைமுறை மாற்றம்
Ammocoetus	—	அம்மோ சீட்டஸ்
Amoeboid coelomocytes	—	உடற்குழி அமீபா செல்கள்
Anagenesis	—	அஜஜெனிசிஸ்
Anatomy	—	உள்ளமைப்பியல்
Annelids	—	வளையப்புழுக்கள்
Annulation	—	வளையங்கள்
Antero posterior axis	—	முன் பின் ஊடச்சி
Anterior nerve ring	—	முன் நரம்பு வளையம்
Anti clock wise	—	வலமிருந்து இடப்புறமாய்
Anus	—	மலவாய்
Apertures	—	அகன்ற திறப்புகள்
Apical nervous plate	—	மேல்நுனி நரம்புத்தகடு
Apical plate	—	மேல் நுனித்தகடு
Archenteron	—	மூலக்குடல்
Arterial blood	—	தமனிக்குருதி
Asexual development	—	பாலிலி இனப்பெருக்கம்
Ascidio Zooid	—	அசிடியோ சுவாய்டு
Atrial aperture	—	மத்திய குழித்துளை
Atrio coelomic funnel	—	மத்திய உடற்குழிப்புனல்
Atrial folds	—	மத்திய குழி மடிப்புகள்

Atriopore — மத்திய குழிப்புழை
Atrial pore — மத்திய குழிப்புழை
Atrial ridge — மத்திய குழி முகடு
Atrium — மத்திய குழி அறை
Autoradiography — ஊடுகதிர்ப்படம்
Autonomic nervous system — தானியங்கு நரம்புத்தொகுப்பு
Axial gland — ஆக்ஸியல் சுரப்பி

B

Band — பட்டி
Basement membrane — அடிப்படைப் படலம் (அ) அடித்தளச் சவ்வு
Behaviour — நடத்தை
Biochemical — உயிரியல் வேதியல்
Bipolar cells — இருதுருவச் செல்கள்
Biosynthesis of thyroid — தைராய்டு உயிராக்கம்
Blastomere — கருக்கோளம்
Blastopore — கருக்கோளப்புழை
Blastosphere — கருக்கோளம்
Body wall — உடற்சுவர்
Bottom deposit — அடித்தளப் படிமம்
Brachiopoda — பிராக்கியோபோடா
Branchial sac — செவுள் பை
Branchio genital groove — செவுள் இனவரிப்பள்ளம்
Brown Canal — பழுப்புக்குழல்
Buccal cirri — வாய்சூழ் மென்வளைவுகள்
Buccal diverticulum — வாய் நீட்சி, வாய்ப்பிதுக்க நீட்சி
Buccal shield — வாய்த்தகடு
Buccal tube — வாய்க்குழாய்
Buccal vessel — வாய்சூழ் குருதிக்குழாய்
Bud — மொட்டு
Budding — அரும்புதல், முகிழ்தல்
Bulge — புடைப்பு
Bundle — கட்டு
Burrow — குழி
Burrowing — நிலம் துளைத்து வாழ்தல் (அ) துளைத்தல்

C

Canal — குழல்
Cartilage — குருத்தெலும்பு
Calymnocyte — காலிம்னோசைட்

Cavdal fin — வால் துடுப்பு
Cavum epiterygium — கேவம் எபிடெரிஜியம்
Central complex — மத்திய சிக்கல்
Central nervous system — மத்திய நரம்புத் தொகுப்பு
Central siphon — மத்திய குழி
Central sinus — மத்திய விரிவுக்குழாய்
Cephalic shield — தலைத்தகட்டுப் பகுதி
Cellular elements — செல் காரணிகள்
Cerebro spinal cord — சிறுமூளைத் தண்டுவடம்
Cerebral vesicle — செரிபிரல் பை
Cerebrum — பெருமூளை
Charge — சக்தி
Chain reflex — சங்கிலி எதிர்வினை
Chemo receptor — வேதிய உணர்வாங்கி
Ciliated bands — குறுஇழைப் பட்டிகள்
Circular muscle fibre — வட்ட வடிவத் தசைநார்கள்
Circum enteric connectives — குடல்சூழ் இணைப்புகள்
Circum enteric nerve ring — குடல்சூழ் நரம்பு வளையம்
Circulation — சுழற்சி
Claddogenesis — கிளாடோஜெனிசிஸ்
Classification — வகைப்பாடு
Cleavage — பிளவிப் பெருகல்
Coarse granules — சுரசுரப்பான துகள்கள்
Coelomic fluid — உடற்குழித் திரவம்
Coelomic tissue — உடற்குழித் திசு
Colony — கூட்டம்
Collar cord — கழுத்துப்பட்டை நரம்புத் தண்டு
Complex — சிக்கல்
Connective tissue — இணைப்புத் திசு
Conduction path — உணர்வு கடத்தும் பாதை
Consistency — நிலைத்திறன்
Convergent evolution — குவிப் பரிணாமம்
Crossed responses — குறுக்கு எதிர்வினைகள்
Cross bars — குறுக்குச் சட்டங்கள்
Crystal — படிகம்
Cubical cells — கூம்புச் செல்கள்
Cyatho Zooid — சையத்தோ சுவாய்டு

D

Dedifferentiation — வேறுபாடகன்ற நிலை
Degeneration — நிலை பிறழ்தல்

Delamination	—	பிரிந்து படலமாதல்
Dendrites	—	டென்டிரைட்டுகள்
Deuterostomia	—	டியூடிரோஸ்டோமியா
Development	—	வளர்ச்சி
Diencephalon	—	இடைமூளை
Differentiation	—	வேறுபடுதல்
Digestive enzyme	—	செரிக்கும் நொதிப்பொருள்
Digestive plexus	—	உணவுக்குழாய்ப் பின்னலமைப்பு
Digestive system	—	செரிக்கும் உறுப்புகள் (மண்டலம்)
Directo development	—	நேரிடை வளர்ச்சி
Diverticulum	—	பிதுக்க நீட்சி
Dominant	—	ஓங்கிய நிலை
Dome shaped	—	கவிகை வடிவ
Dorsal fin	—	முதுகுப்பக்கத் துடுப்பு
Dorsal fin canal	—	முதுகுப்பக்கத் துடுப்புக்குழாய்
Dorsal lamina	—	முதுகுப்பக்க லேமினா
Dorsal tubercle	—	டார்சல் ட்யூபர்கிள்
Dorsal tubular nerve cord	—	குடையுடை முதுகுப்பக்க நரம்புத்தண்டு
Duct of neural gland	—	நியூரல் சுரப்பி நாளம்
Duct of sub neural gland	—	நரம்புக் கீழ்ச்சுரப்பி நாளம்

E

Echinodermata	—	முட்தோலிகள்
Ectoderm	—	புறத்தோலடுக்கு
Efferent glomerular arteries	—	வெளிச்செல்லும் தந்துகித்திரள் தமனிகள்
Egg follicle	—	முட்டை அறை
Elasticity	—	நீள் தன்மை
Eleoblast	—	இலியோ பிளாஸ்டு
Embolic	—	சூழ் உள் வளர்ச்சி
Embryo	—	உட்கரு
Embryology	—	கருவியல்
Embryonic development	—	கருவளர்ச்சி
Encasement	—	கூடு
Endostyle	—	தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளம்
Endostylar coelom	—	தொண்டைக் கீழ்ப்பள்ளக் குழி
Enzyme	—	நொதிப்பொருள்
Enteron		குடல்

Entero coelic origin of coelom — உடற்குழியின் தோற்றம்
Epibranchial arteries — செவுள் சட்டகத் தமனி
Epicardial diverticulum — எபிகார்டியத்தின் நீட்சி
Epicardial tube — எபிகார்டியத்தின் குழாய்
Epicardium — எபிகார்டியம்
Epidermis — புறத்தோலடுக்கு (மேல்தோல்)
Epidermal pit — மேல்தோல் குழி
Epidermal ridge — மேல்தோல் திட்டு
Evolutionary trends — பரிணாமத் திருப்பங்கள்
Excretory matter — கழிவுப்பொருள்
Excretory organ — கழிவுநீக்க உறுப்பு
Exhalent aperture — வெளிச்செலுத்தும் துளை
Extract — வடிசாறு
Extra cellular digestion — செல்வெளிச் செரித்தல்
Extra cellular space — செல் வெளியிடம்

F

Facial muscle — முகத்தசை
Facilitation — ஊக்குவித்தல்
Family — குடும்பம்
Feeding — உணவு உட்கொள்ளுதல்
Feeding current — உண்ணுவதற்கேற்ற நீரோட்டம்
Fibres — நாரிழைகள்
Fibrils — இழைநார்கள்
Filament — இழை
Filtering sheet — வடிகட்டுந் தாள்
Fin ray — துடுப்பாரை
Food-cord — உணவு வடம்
Foreign bodies — வெளிப் பொருள்கள்
Fossils — கற்படிவ உருவங்கள்
Foster mother — செவிலித்தாய்
Frontal cilia — முன் குறுஇழை
Furrow — நீள் பள்ளம்

G

Ganglion — செல்திரள்
Gastro Zooid — கேஸ்டிரோ சுவாய்டு
Gastrula — இரு அடுக்குக் கருக்கோளம்

Gelatin	—	ஜெலாடின்
Gelatinous matrix	—	கோழைத் திண்மம்
Geometrical method	—	தகவுப் பொருத்த முறை
Gemmation orifice	—	உள் முகிழ்தல்
Genera	—	பேரினம்
Generative orifice	—	இனப்பெருக்கப்புழை
Genital ridge	—	இனவிருத்தி முகடு
Giant cell	—	இராட்சத செல்
Gill	—	செவுள்
Gill pouches	—	செவுள் பைகள்
Gill slits	—	செவுள் பிளவுகள்
Glandular	—	சுரக்கும் தன்மையுடைய
Geomerulus	—	தந்துகித்திரள்
Goblet cells	—	கிண்ண வடிவம் கொண்ட செல்கள்
Gonads	—	இனவிருத்தி உறுப்புகள்
Gonoblast	—	கோனோ பிளாஸ்டு
Gono Zooid	—	கோனோ சுவாய்டு

H

Haemocoelic space	—	குருதிக் குழிப்பரப்பு
Head cavity	—	தலைக்குழி
Head shaft	—	தலைப்பக்க முடிவு
Heart	—	இதயம்
Heart vesicle	—	இதயப்பை
Hemichordata	—	அரை முதுகுத்தண்டுடையன
Hepatic caecum	—	கல்லீரல் பை நீட்சி
Hind gut	—	கடைக்குடல்
Hollow diverticulum	—	வெற்றிட நீட்சி
Hollow evagination	—	உள்ளீடற்ற வெளிப்பிதுக்கம்
Homology	—	ஒப்புமை
Horn	—	கொம்பு
Hydropore	—	ஹைட்ரோ போர்
Hydrostatic relationship	—	நீர்நிலை உறவு முறை
Hyperpharyngeal groove	—	தொண்டை மேல் வரிப்பள்ளம்
Hypophaıyngeal ridge	—	சுவாசக் கீழ் முகடு (செவுள் கீழ் முகடு)

I

Ilio-colon ring	—	இலியோ கோலான் வளைவு
Incision	—	அறுவை

Intestinal loop — குடல் சுருள்
Integument — புறவுறை
Inter muscles septa — இடைத்தசைத் தடுப்புச்சுவர்
Intra cellular digestion — செல்லுள் செரித்தல்
Intra epidermal — மேல் தோலினுள்
Invagination — உள்பிதுக்கம்

J

Jaw — தாடை

L

Lacinated — கீற்றுத் தன்மையுடன்
Lacunal — வெற்றறைகள்
Lamellae — லேமெல்லாக்கள்
Languets — லேங்குவட்சு
Larva — இளவுயிரி
Lateral aperture — பக்கத்திறப்பு
Lateral bud — பக்க மொட்டு
Lateral cilia — பக்கக் குறுஇழை
Lateral ciliated tract — பக்கக் குறு இழைப்பாதை
Lateral folds — பக்க மடிப்புகள்
Lateral groove — பக்க வரிப்பள்ளம்
Lateral pockets — இணைப்பக்கப் பைகள்
Lateral septa — பக்கத் தடுக்குகள்
Lateral stage — பின்னிலை
Layer of nerve fibrils — நரம்பு நாரிழைகளாலான அடுக்கு
Life history — வாழ்க்கைச் சரிதம்
Ligament — நாரிழைத் திசு
Lobe — கதுப்பு
Locomotion — இடப்பெயர்ச்சி
Locomotory response — இடப்பெயர்ச்சி எதிர்ச்செயல்
Lumen — உட்புழை
Lumines cenei — ஒளி உமிழ்தல்
Lymph canal — நிணநீர்க்குழல்
Lymph space — நிணநீர் இடைவெளி

M

Madreporic vesicle — மேட்ரிபோரிக் பை
Mantle — மேன்டில்

Mass	—	குவியல்
Median appendage	—	மத்திய இணையுறுப்பு
Median bud	—	மத்திய மொட்டு
Median groove	—	மத்திய வரிப்பள்ளம்
Median plate	—	மத்திய தகடு
Medullary plate	—	மெடுல்லரித் தட்டு
Mesh work	—	வலைப்பின்னல்
Mesoderm	—	நடு அடுக்கு
Metabolism	—	வளர்சிதை மாற்றம்
Metagenesis	—	மெட்டாஜெனிசிஸ்
Metapleural fold	—	பக்க வயிற்று மடிப்பு
Middorsal artery	—	மத்திய முதுகுப்பக்கத் தமனி
Middorsal ridge	—	மத்திய முதுகுப்பக்க முகடு
Midgut	—	மத்திய குடல்
Midgut caecum	—	மத்திய குடல் கல்லீரல் பை நீட்சி
Midgut diverticulum	—	மத்திய குடல் நீட்சி
Midventral artery	—	மத்திய வயிற்றுப்பக்கத் தமனி
Mollusca	—	மெல்லுடலிகள்
Molluscoida	—	மொல்லஸ்காய்டா
Motor impulse	—	இயக்க உணர்வு
Motor neuron	—	இயக்க நியூரான்கள்
Mouth	—	வாய்
Movement	—	இடப்பெயர்ச்சி
Mucus	—	கோழை
Mucus case	—	கோழை உறை
Mucus cord	—	கோழை வடம்
Mucus secreting cell	—	கோழை சுரக்கும் செல்
Mucus threads	—	கோழை நூல்
Multipolar	—	பல துருவமுடைய
Muscle bundle	—	தசைப்பட்டி
Musculature	—	தசைக்கூறமைவு
Muscular twitch	—	தசை இழுப்பு
Myo septa	—	தசைத்தடுக்கு

N

Nemertines	—	பட்டைப் புழுக்கள்
Neoteny	—	இளமை மாறா நிலை
Nephrocytes	—	சிறுநீரக நுண்செல்கள்
Nerve ganglion	—	நரம்புச் செல்திரட்சி

Nervous co-ordination	—	நரம்புக் கூட்டொழுங்கு முறை
Nervous layer	—	நரம்படுக்கு
Nervous system	—	நரம்புத் தொகுப்பு
Neuro sensory cells	—	உணர்ச்சி நரம்புச் செல்கள்
Neurenteric canal	—	நியூரென்டிரிக் கால்வாய்
Neuropore	—	நியூரல் புழை
Neuro motor system	—	நியூரல் இயக்கத் தொகுப்பு
Neuro sensory	—	நியூரல் உணர்ச்சி
Notch	—	வெட்டுத்தடம்
Notochord	—	முதுகுநாண் (முதுகுத்தண்டு)

O

Oesophagus	—	உணவுக்குழாய்
Oikoblast	—	ஒய்க்கோ பிளாஸ்டு
Olfactory pit	—	நுகர்ச்சிப் பள்ளம்
Oozoite	—	ஊவேசைட்
Oral cirri	—	வாய்சூழ் மென்வளைவுகள்
Oral lamellae	—	வாய் லேமெல்லா
Oral siphon	—	உள்ளிழுக்கும் குழாய்
Order	—	வரிசை
Organisation	—	அமைப்பு
Osmotic relation	—	ஊடுகலப்பு உறவு
Otolith vesicle	—	ஓட்டோலித் பை
Otosyst	—	ஓட்டோசிஸ்ட்

P

Pace maker	—	துரித ஒழுங்குபாடு
Papillae	—	முகிழ்ப்பு முருந்துகள்
Parietal wall	—	பெரைட்டல் சுவர்
Pedicel	—	தண்டு
Peribranchial cavity	—	தொண்டைசூழ் அறை
Peribranchial groove	—	தொண்டைசூழ் வரிப்பள்ளம்
Peri buccal fold	—	வாய்சூழ் மடிப்பு
Perforated pharynx	—	துளைகளையுடைய தொண்டை
Perihaemol space	—	குருதிசூழ் இடங்கள்
Peripharyngeal band	—	தொண்டைசூழ் பட்டி
Peristaltic waves	—	தசைச்சுருக்க (தன்னியக்க) அலைகள்
Perivisceral cavity	—	உடற்குழிசூழ் அறை

Phagocytes	—	உண்ணும் செல்கள்
Pharynx	—	தொண்டை
Pharyngeal basket	—	செவுள் கூடை
Pharyngeal diverticulam	—	தொண்டையின் நீட்சி
Pharyngeal epithelium	—	தொண்டைப் பரப்படுக்கு
Pharyngeal skeleton	—	தொண்டைச் சட்டகம்
Pharyngotremy	—	தொண்டைத்துளைகள் இருக்கும் நிலை
Phoro Zooid	—	போரோ சுவாய்டு
Phosphorescent organ	—	ஒளிரும் உறுப்பு
Photogenic cells	—	போட்டோஜெனிக் செல்கள்
Photonegative	—	ஒளியிலிருந்து விலகிச் செல்லுதல்
Phytoplankton	—	மிதக்கும் தாவர உயிரிகள்
photoreceptor cell	—	ஒளிச்செறிவு பெறும் செல்
Pigment	—	வண்ணப்பொருள்
Pigment granules	—	நிறமித் துகள்கள்
Pigmental spot	—	நிறமித் துகள்கள் உள்ள புள்ளி
Placenta	—	தாய்-சேய் இணைத்திசு
Plexus	—	வலைப்பின்னல்
Polar body	—	துருவச்செல்
Polymorphism	—	பல உருவத்தன்மை
Post anal muscular tail	—	பின்மலவாய்த்தசை வால்
Post branchial canal	—	செவுள் பின்குழல்
Post branchial caecum	—	செவுள் பின்நீட்சி
Prebranchial zone	—	முன்தொண்டை இடைப்பட்ட பரப்பு
Pre oral ciliary organ	—	முன்வாய்க் குறுஇழைப் பரப்பு
Pre oral organ	—	முன்வாய் உறுப்பு
Pre oral part	—	முன்வாய்ப் பகுதி
Pre oral pit	—	முன்வாய்ப் பள்ளம்
Preservation	—	பதனப்படுத்துதல்
Primary gill bar	—	முதனிலைச் செவுள் சட்டம்
Proboscis	—	நீள் முன்பாகம்
Proboscis coelom	—	நீள் முன்பாகக் குழி
Proboscis complex	—	நீள் முன்பாகச் சிக்கல்
Probuds	—	முன்மொட்டு
Process of the test	—	கூட்டின் நீட்சி
Prong	—	நீட்சி
Propulsatory centre	—	இயக்கக்கூடிய மையப்பகுதி
Protoascidian	—	முன் அசிடியன்

Protochordates — முதல் முதுகுத்தண்டுடையன
Proto coel — புரோட்டோசீல்
Proto nephriclia — நுண் சிறுநீரகங்கள்
Protoplasmic elements — புரோட்டோபிளாச முதல் பொருள்கள்
Protosome — புரோட்டோசோம்
Protostomia — புரோட்டோஸ்டோமியா
Pterygial muscle — டெரிஜியல் தசை
Pyloric glands — பைலோரிக் சுரப்பிகள்

R

Radial fibres — ஆரை நார்கள்
Radiata — ரேடியேட்டா
Radioactive iodite — எதிரியக்க அயோடைட்
Receptor — உணர்வு வாங்கிகள்
Red renal vesicle — சிவப்புச் சிறுநீரகப் பை
Reflexes — அனிச்சைச் செயல்கள்
Regeneration — மறுவளர்ச்சி
Regurtitation — வெளிக்கொணர்தல்
Reinforce — வலிமைப்படுத்துதல்
Reissner's fibres — ரெஸினெர்ஸ் நாரிழைகள்
Rejection mechanism — வெளித்தள்ளும் இயக்கம்
Represent — சின்னம், உருமாதிரி
Reproduction — இனப்பெருக்கம்
Respiratory pigment — சுவாச வண்ணப்பொருள்
Responses — எதிர்வினைகள்
Reticulated cells — வலைப்பின்னல் அமைப்பு
Reversal of beat — எதிர்த்துடிப்பு
Ridge — முகடு
Rigidity — திடத்தன்மை
Ring vessel — வளையக்குழாய்
Rod — கோல்
Rohon beard cells — ரோஹான் பியர்டு செல்கள்
Rostrum — ரோஸ்ட்ரம்

S

Sacculations — பை வடிவங்கள்
Sacculus diverticulum — பை போன்ற டைவர்ட்டி குலம்
Saddle shaped — சேணம் வடிவத்தில்

Salinity — உப்புத் தன்மை
Sand castiny — மணல் வார்ப்பு
Sea sqvirts — கடற்பீச்சு
Secretion — சுரக்கும் பொருள்
Secondary gill bar — துணைநிலைச் செவுள் சட்டம்
Secretary material — சுரப்புப் பொருள்
Segmentation — பகுப்பமைப்பு
Semitransparent — சிறிது ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக் கூடிய
Sensory organs — உணர்ச்சி உறுப்புக்கள்
Septum — தடுக்கு
Sheath — உறை
Sheariny — சறுக்குப் பெயர்ச்சி
Sheet — தாள்
Simple ascidian — தனி அசிடியன்
Sinous — குழியுடைய
Sinus — விரிவடைந்த இடங்கள் (பைக் குழிவு)
Skeleton — சட்டகம்
Skeletal blood vessel — சட்டகக் குருதிக்குழாய்
Skeletal tissue — வன்சட்டத் திசு
Slit — நீள் துளை
Slot — சிறு பள்ளம்
Soleno cells — சொலினோ செல்கள்
Solid plate — திடத்தட்டு
Somatic motor bundle — சோமாட்டிக் இயக்கத் கற்றை
Somatic vessel — சோமாட்டிக் குருதிக்குழாய்
Spawning behaviour — முட்டையிடும் நடத்தை
Species — இனம்
Specified information — குறிப்பிட்ட செய்திகள்
Spicules — நுண்முட்கள்
Spirit — வடிநீர்மம்
Stalk — காம்புப் பகுதி
Stasigenesis — ஸ்டேசிஜெனிசிஸ்
Stiffening tissue — விறைக்கச் செய்யும் திசு
Stolon — காம்பு
Stolonial budding — தண்டு அரும்பு
Stomochord — ஸ்டோமோகார்ட்
Stomodaeum — ஸ்டொமாடியம்
Subatrial floor — கீழ் மத்திய குழித்தரை

Sub cutaneous tissue — கீழ்த்தோல் திசு
Sub epidermal plexus — மேல்தோல் கீழ்ப்பின்னலமைப்பு
Sub-family — உள் குடும்பம்
Sub-neural gland — கீழ் நரம்புச் சுரப்பி
Sub-pharyngeal vesicle — தொண்டைக் கீழ்க்குழாய்
Sub stratum — நில அடித்தளம்
Summation — கூடுதல்
Supporting tissue — ஆதாரத் திசு
Supporting structure — தாங்கியிருக்கும் அமைப்பு
Synapticula — குறுக்கிணை நீட்சிகள்
Systemic heart — சிஸ்டமிக் இதயம்

T

Tail shaft — வால்பக்க முடிவு
Tension — இழுப்பு விசை
Tentacles — உணர் நீட்சிகள்
Tentaculated arms — உணர் நீட்சிகளையுடைய கைகள்
Test — கூடு
Test cells — கூட்டுச் செல்கள்
Thoracic bud — மார்பு மொட்டு
Thyroidal process — தைராய்டு செயற்பாங்கு
Tongue bar — நாக்குக்கம்பி
Transparent — ஒளி ஊடுருவுதல்
Transverse zones — குறுக்குப் பாகங்கள்
Trial error method — தவறித்திருத்தி, கற்கும் முறை
Tribe — குலமரபுக் குழு
Tripartite organisation — மூன்று பிரிவுகளாய்ப் பகுக்கப்பட்ட உடலமைப்பு
Trunk — உடல்
Trunk coelom — உடற்குழி
Trunk sac — உடற்பை
Tunic — டியூனிக்
Tunicata — டியூனிக்கேட்டா

U

Urochordata — வால் முதுகுத்தண்டுடையன

V

Vacuoles — தொய்புழைகள் (நுண்குமிழிகள்)
Vascular Plexus — குருதிப் பின்னலமைப்பு

Veins — சிரைகள்
Velar membrane — வாய்க்குழிப்படலச் சவ்வு
Velum — வாய்க்குழிப்படலம்
Ventral fin — வயிற்றுப்பக்கத் துடுப்பு
Vermiform — புழுப்போன்ற
Vertebrates — முதுகெலும்பிகள்
Vrtebral column — முதுகெலும்புத் தொடர்
Vestibule — வாய் முன்னறை
Visceral vessel — உள்ளுறுப்புக் குருதிக்குழாய்
Visceral nerve — உள்ளுறுப்பு நரம்பு
Vitelline membrane — வைட்டலின் சவ்வு

W

Wall of head cavity — தலைக்குழிச் சுவர்
Wandering cells — அலையும் செல்கள்
Wastes — கழிவுப்பொருள்கள்
Wheel organ — சுழல் உறுப்பு

Y

Yolk — கரு உணவு
Young Zooid — இளம் சுவாய்டுகள்

Z

Zooid — சுவாய்டு
